

**Grado en Medicina – Universidad Católica de Valencia**

**Trabajo Fin de Grado 2021**

**“ESTUDIO ANÁTOMO-FUNCIONAL DE LA  
AURÍCULA DERECHA MEDIANTE TECNOLOGÍA  
DE CONTACTO EN PACIENTES CON FLUTTER  
PERITRICUSPÍDEO.”**

**Autora:**

*Sandra Romero Martín*

**Tutor:**

*Dr. D. Aurelio Quesada Dorador*

**Universidad Católica de Valencia**

**San Vicente Mártir**

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud



Universidad Católica de Valencia  
San Vicente Mártir



## Agradecimientos

En primer lugar, me gustaría agradecerle a mi tutor, el Dr. Quesada, que haya sido capaz de transmitirme, no solo su pasión por la cardiología y la investigación, sino también su amor por la medicina.

Gracias por haberme descubierto el mundo la cardiología y por haberme enseñado las cualidades que un buen médico debe tener.

Gracias Julián, residente de cardiología del Hospital General de Valencia, por haber estado siempre dispuesto a ayudar y por convertir este trabajo de fin de carrera en una tarea divertida.

Gracias Rodo, ingeniero de Abbott, por estar siempre disponible para resolver mis dudas.

A la Universidad Católica de Valencia, por darme la oportunidad de estudiar la carrera más bonita del mundo.

A mi familia, por su inconmensurable esfuerzo para que yo haya podido llegar aquí y convertir mi sueño de ser médico en una realidad.

A mis amigas, por compartir conmigo los nervios y la emoción que suponen el fin de esta etapa, pero, sobre todo por darle sentido a la palabra amistad.

A Brian, por estar siempre conmigo, día y noche, ayudándome a superar todos los obstáculos y celebrando mis éxitos como si fueran suyos. Gracias por tu apoyo incondicional y por prestarme tu fuerza para conseguir mis metas.





## Índice

<b>1. Abreviaturas.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Resumen .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Abstract .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Graphical Abstract.....</b>	<b>6</b>
<b>5. Introducción.....</b>	<b>8</b>
5.1 Electrofisiología cardíaca .....	8
5.2 Flutter auricular .....	10
5.3 Sistema de ablación y cartografía.....	13
5.4 Marco teórico.....	16
<b>6. Hipótesis y Objetivos .....</b>	<b>18</b>
6.1 Hipótesis .....	18
6.2 Objetivos.....	18
6.2.1 Objetivo primario .....	18
6.2.2 Objetivo secundario.....	18
6.3 Justificación .....	18
<b>7. Material y Métodos.....</b>	<b>21</b>
7.1 Diseño del estudio .....	21
7.2 Población de estudio .....	21
7.3 Criterios de inclusión y de exclusión:.....	22
7.4 Variables.....	22
7.4.1 Variables principales .....	22
7.4.2 Variables secundarias: .....	23
7.5 Diseño del trabajo y del investigador .....	24
7.5.1 Búsqueda bibliográfica .....	24

7.5.2	Metodología y trabajo del investigador .....	24
7.5.3	Estudio electrofisiológico .....	24
7.5.4	Medida manual de mapa de voltaje: .....	25
7.5.5	Análisis estadístico .....	31
7.5.6	Consentimiento informado y CEIM: .....	32
<b>8.</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>34</b>
8.1	Descripción general de la muestra.....	34
8.2	Características basales de la muestra.....	35
8.3	Análisis de las aurículas en casos y controles .....	37
8.3.1	Análisis de la aurícula con límite de normalidad en 0,5 mV.....	39
8.3.2	Análisis de la aurícula con límite de normalidad en 1,1mV.....	41
8.3.3	Comparación del análisis entre 0,5 mV y 1,1 mV.....	43
<b>9.</b>	<b>Discusión.....</b>	<b>46</b>
9.1	Detección de áreas de bajo voltaje .....	46
9.2	Comparación del análisis entre 0,5 mV y 1,1 mV.....	49
9.3	Limitaciones del estudio .....	50
<b>10.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>52</b>
<b>11.</b>	<b>Bibliografía.....</b>	<b>54</b>
<b>12.</b>	<b>Tablas y Anexos .....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXO 1: Aprobación del CEIM. ....</b>		<b>59</b>
<b>ANEXO 2: Consentimientos informados. ....</b>		<b>61</b>
<b>ANEXO 3: Tablas de la base de datos. ....</b>		<b>67</b>
<b>ANEXO 4: Tablas de cálculo estadístico. ....</b>		<b>75</b>
<b>PÓSTER .....</b>		<b>82</b>

## ABREVIATURAS

## 1. Abreviaturas

AD: Aurícula derecha

ARA II: Antagonistas de los receptores de angiotensina II

AV: Aurículo-ventricular

CEIM: Comité ético de investigación con medicamentos

CI: Consentimiento informado

CS: Seno coronario

ECA-2: Enzima convertidora de la angiotensina 2

ECG: Electrocardiograma

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

ERC: Enfermedad renal crónica

FA: Fibrilación auricular

FLA: Flutter auricular

HTA: Hipertensión arterial

IAM: Infarto agudo de miocardio

IC: Intervalo de confianza

ICT: Istmo cavotricuspídeo

IECA: Inhibidor de la enzima convertidora de la angiotensina

IMC: Índice de masa corporal

IR: Rango intercuartílico

maLVA: Áreas de bajo voltaje medianamente afectadas

mV: Milivoltios

NAV: Nodo aurículo-ventricular

NS: Nodo sinusal

OD: Orejuela derecha

RF: Radiofrecuencia

RS: Ritmo sinusal

TEP: Tromboembolismo pulmonar

TIN: Taquicardia intranodal

TPSV: Taquicardia paroxística supraventricular

TSV: Taquicardia supraventricular

SC: Superficie corporal

VCI: Vena cava inferior

VCS: Vena cava superior

## RESUMEN

## 2. Resumen

**Hipótesis y Objetivos:** Nuestro objetivo principal fue determinar si los pacientes con flutter presentaban más áreas de bajo voltaje respecto a los pacientes control comparando límites de anormalidad por debajo de 0,5 y 1,1 mV.

**Material y métodos:** Se analizó la aurícula derecha de 17 pacientes (13 con flutter y 4 controles) mediante navegador electromagnético con tecnología de contacto. Posteriormente, se determinaron cuatro zonas en la aurícula: la pared posterior, las paredes lateral y septal y el ICT y se calculó el área total y el porcentaje de áreas de bajo voltaje ( $<0,5\text{mV}$  y  $<1,1\text{mV}$ ) para cada zona.

**Resultados:** El área total de bajo voltaje (0,5) fue significativamente mayor en los pacientes con flutter, siendo la mediana el doble que en el grupo control (11,7 vs. 4,5; p-valor 0,045), así como cuando el límite se estableció en 1,1mV (27,5 vs. 15,15; p-valor 0,032). Se detectaron diferencias significativas para la pared posterior sólo cuando el límite era 1,1mV (11,3 vs. 6,35; p-valor 0,045). La variación entre 0,5 y 1,1 mV fue significativamente superior en el área global de la aurícula y la pared lateral (p-valor 0,045; 0,015).

**Conclusiones:** Existen más áreas de bajo voltaje en los pacientes con flutter que en los controles. La modificación del límite de normalidad por encima de 1,1 mV discrimina mejor las alteraciones estructurales de los pacientes con flutter para el área total y el porcentaje de área lateral.

**Palabras clave:** Flutter peritricuspídeo, aurícula derecha, mapeo electroanatómico, tecnología de contacto, bajo voltaje.

### 3. Abstract

**Hypothesis and Objectives:** Our main aim was to determinate if patients with flutter present more low-voltage areas compared to control patients when a limit of normality is set below 0,5 and 1,1 mV.

**Material and method:** 17 patients were analyzed: 15 of them with flutter, and 4 controls and the patient's right atrium was studied using a navigation system with contact technology. Subsequently, the collected data were analyzed, and four zones were determined: the posterior wall, the lateral and septal walls and the CTI, and the total area and the percentage of low voltage areas ( $< 0,5$  mV and  $< 1,1$  mV) were calculated for each zone.

**Results:** The total area of low voltage (0,5) was significantly higher in patients with flutter, being the median the double in these patients (11,7 vs. 4,5; p-value 0,045). The same happened when the limit was set at 1,1 mV (27,5 vs. 15,15; p-value 0,032). Significant differences were detected for the posterior wall when the limit was 1,1mV (11,3 vs. 6,35; p-value 0,45). The variation between 0,5 and 1,1 mV was greater in the global area of the atrium and the lateral wall (p-value 0,45; 0,015).

**Conclusions:** There is a higher percentage of low voltage areas in patients with flutter compared to controls. Modifying the limit of normality above 1,1 mV, better discriminates structural alterations in patients with flutter only for the total area and the percentage of lateral area.

**Key words:** Peritricuspid flutter, right atrium, electroanatomic mapping, contact technology, low voltage area.



## 4. Graphical Abstract



# INTRODUCCIÓN

## 5. Introducción

### 5.1 Electrofisiología cardíaca

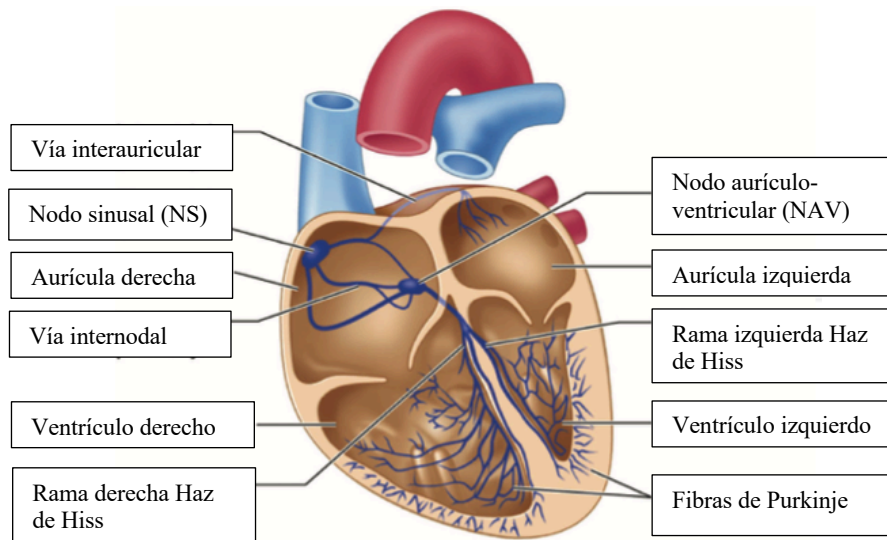
En condiciones normales las cavidades del corazón deben de complementar su contracción para lograr un bombeo eficaz. Esta coordinación es posible gracias a un sistema de conducción que es capaz de generar y transmitir impulsos eléctricos controlando así la actividad cardíaca.

El sistema de conducción está constituido por las células marcapasos o autonómicas, y por las células de conducción o respuesta lenta que, a diferencia de las anteriores, no suelen presentar despolarizaciones espontáneas, sino que son activadas por el potencial de acción que han generado las células marcapasos.

El nodo sinusal (NS) es una estructura subepicárdica, situada en la aurícula derecha, más concretamente cerca de la desembocadura de la vena cava superior. También se le conoce como el marcapasos cardíaco, ya que es el encargado de originar el impulso eléctrico que más tarde se transmitirá a las diferentes estructuras para lograr la contracción cardíaca. Como muestra la **Figura 1**, una vez generado el impulso, se transmite a ambas aurículas y se dirige hacia el nodo aurículo-ventricular (NAV)<sup>1</sup>.

El NAV es el único punto de conexión eléctrica entre la aurícula y el ventrículo. Esta estructura se sitúa en el tabique interauricular, en su zona más cercana a los ventrículos. Una vez el impulso ha alcanzado al NAV, pasa por el haz de Hiss y se distribuye por los ventrículos a través de las fibras de Purkinje<sup>1</sup>.

Finalmente, los ventrículos se relajan gracias a la onda de repolarización. Durante el periodo refractario, las células no son capaces de reexcitarse, gracias a ello, se genera un sistema de conducción eficaz. Cuando alguna de estas estructuras falla, se producen alteraciones de la conducción que se traducen en diferentes tipos de arritmias.



**Figura 1.** Sistema de conducción cardíaca. De Prasanth,G. *et al*<sup>1</sup>.

## 5.2 Flutter auricular

La arritmia se define como cualquier ritmo que no sea el ritmo sinusal normal, ya sea por aceleración (taquiarritmia) o deceleración (bradiarritmia).

El flutter auricular (FLA) se caracteriza por ser una taquiarritmia con una actividad auricular regular y ondas de amplitud y morfología constantes, como consecuencia de una macroreentrada alrededor de obstáculos anatómicos normales (válvula tricúspide), o de obstáculos adquiridos (cicatrices en el tejido, ya sea por cirugías previas o alguna enfermedad como el infarto que genera la muerte de las células cardíacas)<sup>2</sup>.

Su prevalencia mundial es de 0,08%, alcanzando el 0,58% en los mayores de ochenta años, según The Marshfield Epidemiological Study Area, siendo la taquicardia por reentrada más común en la práctica clínica.<sup>3</sup>

A menudo, el FLA es consecuencia de una enfermedad aguda como un infarto agudo de miocardio (IAM), una neumonía, o una intervención quirúrgica. Los antecedentes y patologías asociadas al flutter son similares a los de la fibrilación auricular (FA). Se incluyen dentro de estos antecedentes a la hipertensión arterial (HTA), la enfermedad coronaria, las valvulopatías, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), las miocardiopatías y un 15-20% de pacientes con corazones aparentemente sanos, con predilección por los varones (80%)<sup>4</sup>. En cualquier caso, el mecanismo responsable de esta arritmia es el mismo, el fenómeno de macroreentrada.

Actualmente, y tras la aparición del SARS-CoV-2 (COVID-19), se ha generado interés por esclarecer la relación entre dicha enfermedad y alteraciones del sistema cardiovascular. Estas manifestaciones cardíacas abarcan desde la lesión miocárdica hasta diferentes tipos de arritmias. Existen dos posibles hipótesis sobre el origen de estas alteraciones. La primera, atribuye dichas alteraciones al daño directo de las células miocárdicas mediado por los receptores de la enzima convertidora de la angiotensina 2 (ECA-2), mientras que la segunda, sostiene que este daño celular podría ser causado indirectamente por la inflamación sistémica<sup>5</sup>.

Un estudio actual reveló una elevada frecuencia de FLA y fibrilación auricular (del 22%) en los pacientes con COVID-19 en comparación con la población general y atribuyó dicho hallazgo a una sobrecarga de presión del ventrículo derecho<sup>6</sup>. De esta forma, se podría pensar en el SARS-CoV-2 como un nuevo factor arritmogénico, aunque aún no hay suficientes estudios para demostrar dicha relación.

El fenómeno de la macroreentrada se origina y mantiene gracias a que una zona de conducción lenta, que generalmente se encuentra entre la vena cava inferior y la válvula tricúspide, permite que el resto de las áreas terminen su periodo refractario y vuelvan a ser excitables. Como se puede observar en la **Figura 2**, este mecanismo de reentrada está contenido en la aurícula derecha y genera una activación indirecta de la aurícula izquierda<sup>7</sup>.

Tiene un papel relevante la denominada cresta terminal, porque revela la importancia que juega la estructura cardíaca en cómo se conduce el impulso. En los haces de fibras que discurren en sentido longitudinal, el impulso se transmite de manera más rápida de lo que lo hace en sentido transversal. De esta forma se genera una asimetría o anisotropía que es especialmente acentuada en la zona de la cresta terminal, ya que las uniones de baja resistencia tienen una disposición transversal, siendo la conducción hasta 10 veces más lenta<sup>4</sup>.

Estudios basados en la cartografía endocárdica y la respuesta a la estimulación permiten diferenciar varios tipos de flutter. Se conoce como ``flutter auricular típico'' o ``flutter peritricuspídeo'' a aquel en el que se produce una macroreentrada en la aurícula derecha (AD) que involucra al istmo cavo-tricuspídeo (ICT) y que discurre en sentido antihorario. Por otra parte, el ``flutter auricular atípico'' hace referencia a cualquier flutter que no involucre al ICT. Existe un tercer tipo conocido como ``flutter auricular típico inverso'', en el que la reentrada sí que involucra al ICT, pero lo hace en sentido horario<sup>8</sup>.

El diagnóstico debe realizarse mediante el estudio electrocardiográfico, que también permite hacer un diagnóstico diferencial con otras taquiarritmias.

El patrón electrocardiográfico típico de esta arritmia puede observarse en las derivaciones II, III y/o aVF como una ondulación que negativiza y positiviza rápidamente para enlazar con el ciclo que se le continúa, **Figura 2**. Este patrón rítmico cuya frecuencia oscila entre 250 y 320 por minuto se denomina “patrón en dientes de sierra”<sup>6</sup>.

Puede ser difícil de apreciar, pero si se aplican técnicas como el masaje de seno carotídeo o la administración de adenosina intravenosa, se disminuye la frecuencia durante el proceso y se puede visualizar la alteración en el ECG.



**Figura 2.** ECG del flutter auricular típico. La actividad auricular en las derivaciones II y III es una ondulación continua con una deflexión negativa aguda ("patrón de dientes de sierra"). Hay una deflexión bifásica en V1. El esquema de la derecha muestra las aurículas en una vista oblicua anterior izquierda. Los anillos mitral y tricúspide se han agrandado para para mostrar las paredes posteriores. La cresta terminal (TC) se muestra como un área punteada verticalmente que va desde la vena cava superior (SVC) a la vena cava inferior (IVC). La flecha circular muestra la activación típica de la reentrada en sentido antihorario. CS = ostium del seno coronario; CTI = istmo cavotricuspidé; PV = ostium de las venas pulmonares izquierdas<sup>7</sup>. De García Cosío, F.

La presentación clínica del FLA se entrelaza frecuentemente con la FA, de hecho, estudios electrofisiológicos del FLA han demostrado retrasos de la conducción similares a los detectados en la FA, lo que haría pensar en la presencia de un sustrato electrofisiológico común.<sup>9-12</sup>

El Registro Español de Ablación con Catéter, revela que hasta la mitad de los casos de FLA en los que se ha encontrado una etiología, han ocurrido tras una ablación previa de FA.<sup>13</sup>

El FLA puede comportarse como un fenómeno paroxístico persistente, siendo común la recurrencia, pudiendo convertirse en un FLA permanente. Cuando el FLA es persistente, puede producirse una miocardiopatía dilatada reversible. Rara vez es asintomático, siendo los síntomas más comunes las palpitaciones, disnea, debilidad o dolor torácico. También se aprecia una taquicardia regular de 150/min y puede presentarse con un cuadro de hipotensión y síncope.<sup>14,15</sup>

### 5.3 Sistema de ablación y cartografía

El tratamiento del FLA se basa en la ablación a través de catéter, que según el registro nacional de ablación con catéter alcanzó una tasa de éxito del 98,4%, llegando al 100% de éxito en 34 centros españoles (60%)<sup>16</sup>.

El objetivo de la ablación con catéter del FLA típico es interrumpir el círculo de reentrada en la zona del ICT crítico entre el anillo tricúspide y la confluencia de la vena cava inferior. Actualmente, empleando radiofrecuencia (RF), aunque también puede llevarse a cabo mediante crioenergía, se genera una lesión de ablación lineal transmural de forma continua o punto por punto. Si hay flutter auricular al comienzo de la ablación, la arritmia debe revertirse durante el proceso<sup>17</sup>.

La introducción de la tecnología de contacto no solo ha aumentado la tasa de éxito del procedimiento, sino también ha disminuido hasta en un 37% la tasa de recurrencia postablación de arritmias como la fibrilación auricular<sup>18</sup>. De hecho, se ha demostrado una reducción significativa en el tiempo y cantidad de radiofrecuencia (RF) requeridos para lograr el bloqueo bidireccional de ICT en el FLA típico cuando se utiliza la ablación guiada por tecnología de contacto.<sup>19</sup>

Los avances y mejoras en los sistemas de mapeo electroanatómico han permitido a los médicos generar reconstrucciones tridimensionales precisas de las cámaras cardíacas sin el uso de fluoroscopia. Además, brindan imágenes en vivo de la posición y el movimiento del catéter sin el uso de fluoroscopia, lo que mejora la capacidad del operador para realizar ablaciones terapéuticas a la vez que minimiza la radiación recibida por los pacientes<sup>20,21</sup>.



Las lesiones de ablación inicialmente se han asegurado mediante el abatimiento de los potenciales registrados por el catéter de ablación, sin embargo, esto está expuesto a numerosos errores por lo que se ha visto complementado por la aparición de diversos índices (LSI de Abbott, o Ablation Index de Biosense), que tienen en cuenta para la generación del valor del índice la fuerza de contacto, la tangencialidad del contacto, la energía entregada y la caída de impedancia. La consecución de un valor pre-especificado de ese índice asegura de manera muy fiable la efectividad de las lesiones.<sup>22</sup> Los sistemas de mapeo de nueva generación presentan algunas ventajas con respecto a los sistemas convencionales que no emplean la tecnología de contacto, estas ventajas quedan recogidas en la **Tabla 1**.

**Tabla 1:** Resumen de las ventajas de los sistemas de mapeo “avanzados”. De Markides V.*et al* <sup>23</sup>.

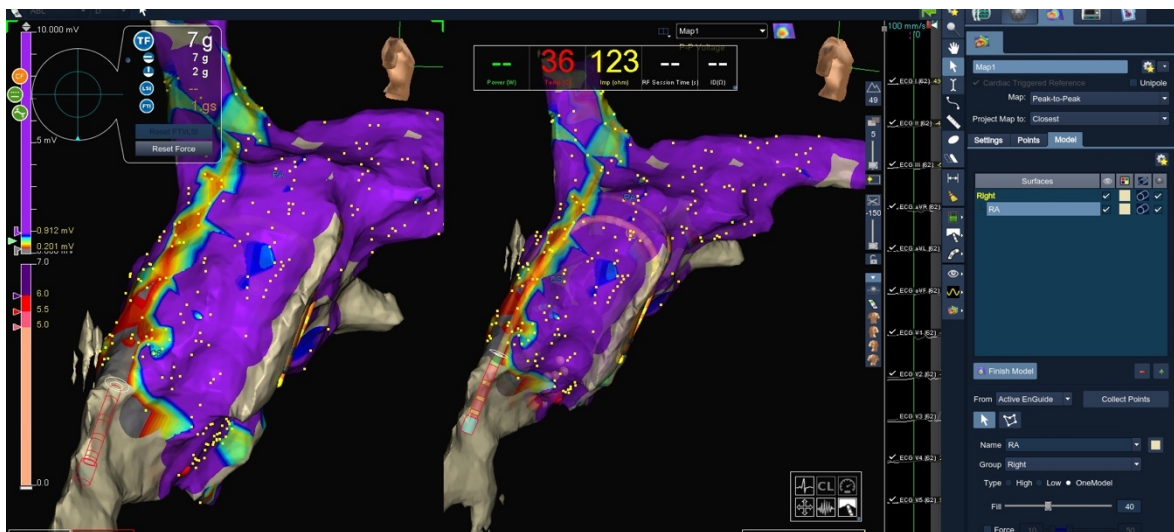
- Navegación y mapeo real en 3D.
- Reducción de la fluoroscopia.
- Identificación de circuitos y sustratos arrítmicos complejos cuya ubicación puede no ser obvia desde datos cartográficos convencionales.
- Modelo anatómico cada vez más preciso.
- Algunos permiten el mapeo global de un solo latido.
- Identificación de posibles sustratos arrítmicos durante ritmo sinusal.
- Guía de ablación.

La tecnología de localización de los catéteres varía entre sistemas y puede basarse en campos magnéticos, sistemas de impedancia (como sería el caso del sistema EnSite Precision), ultrasonido o triangulación de señales de baja frecuencia. Uno de los desarrollos recientes más útiles del sistema EnSite Precision de Abbott, ha sido la incorporación de la funcionalidad de mapeo.

Una vez se ha completado la adquisición de la geometría, se realiza un mapeo punto por punto, durante el cual se calcula el tiempo de activación local en cada sitio con referencia a una señal intracardiaca fija. De este modo, el sistema crea mapas codificados por colores que se superponen al modelo geométrico, así como mapas de voltaje<sup>23</sup>, **Figura 3**.

Todo esto se realiza gracias a un catéter de cartografía integrado con un sensor de localización incorporado en la punta, llamado TactiCath Sensor Enabled®, que permite la adquisición simultánea del electrocardiograma en esa posición, así como sus coordenadas de localización tridimensional<sup>24</sup>.

En base a estudios previos, se puede sugerir que el mapeo por impedancia, como el empleado por EnSite Precision, puede proporcionar una herramienta para refinar la caracterización del tejido en el momento de la ablación, evitando así la ablación de tejido sano o tejido tipo venoso. El empleo de la impedancia permitiría identificar tejido venoso en lugares donde se esperaba encontrar tejido auricular de acuerdo con el mapeo en tres dimensiones convencional<sup>25</sup>. Esto permitiría una técnica de ablación más segura y con menos complicaciones.



**Figura 3.** Imagen de la representación anátomo-funcional de la aurícula derecha desde una visión lateral obtenida del sistema de navegación EnSite Precision™

## 5.4 Marco teórico

Los pacientes con FLA presentan diferencias anatómicas en comparación con los pacientes del grupo control. Se ha demostrado que el ICT es significativamente más largo en los pacientes con FLA que en los controles, este hecho podría explicarse porque en los pacientes con FLA suele existir dilatación auricular, lo que aumentaría el diámetro del istmo.<sup>26,27</sup>

Es posible que la anatomía ampliada del ICT pueda producir propiedades eléctricas anisotrópicas, lo que resulta en una zona de conducción para el desarrollo del FLA. Estas características electrofisiológicas y anatómicas podrían explicar, en parte, las zonas de baja conducción del ICT en los pacientes con FLA.<sup>27</sup>

Estudios previos de nuestro grupo de trabajo, han revelado que la aurícula derecha de los pacientes con FLA típico muestra cambios significativos respecto a los parámetros normales. Estos estudios, sugieren la existencia de un mayor número de áreas de bajo voltaje en pacientes con flutter respecto a los controles.<sup>28</sup>

En dichos estudios se consideraron como áreas de bajo voltaje a aquellas con un voltaje  $<0,5$  mV, sin embargo, otros estudios ya señalan la existencia de áreas de activación alterada con un voltaje  $<1,1$  mV. Un estudio realizado en aurícula izquierda en pacientes con fibrilación auricular demostró que el miocardio normal presenta un voltaje superior a 1,1 mV, claramente diferenciado del miocardio estructuralmente remodelado, cuyo valor es inferior a ese límite. Estos datos, podrían representar un sustrato potencialmente arritmogénico con una distribución de voltaje anormal para los pacientes con fibrilación auricular.<sup>29</sup>

## HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

## 6. Hipótesis y Objetivos

### 6.1 Hipótesis

Los pacientes con FLA presentan un mayor número de áreas de bajo voltaje en comparación con los pacientes control cuando se establece un límite de normalidad por debajo de 1,1 mV.

### 6.2 Objetivos

#### 6.2.1 Objetivo primario

Determinar si existen diferencias en la presencia y extensión de áreas de bajo voltaje entre los pacientes con FLA y los pacientes sin FLA con diferentes criterios de normalidad (0,5 mV y 1,1 mV) del voltaje auricular.

#### 6.2.2 Objetivo secundario

Comparar la modificación del porcentaje del área de zonas de bajo voltaje cuando el límite de normalidad se establece en 0,5 mV y 1,1 mV en cada una de las paredes de la aurícula derecha.

### 6.3 Justificación

Existen pocos estudios sobre la anatomía y actividad eléctrica auricular en el FLA. Según estudios previos, existen diferencias anatómicas y funcionales en pacientes con FLA auricular respecto a los controles. Los escasos estudios que existen no emplearon tecnología de contacto, por lo que este estudio pretende ampliar el conocimiento acerca del origen del flutter auricular, así como los mecanismos de génesis, mantenimiento y recurrencia de las arritmias auriculares, empleando dicha tecnología, la cual ha facilitado el estudio de las cavidades cardíacas y ha permitido generar mapas anatómicos y de voltaje de manera rigurosa.

Puesto que nuevos estudios sugieren la existencia de zonas de conducción anómala cuando el voltaje detectado es  $<1,1 \text{ mV}$  <sup>29</sup>, se consideró importante comparar cómo variaba la extensión de estas zonas en comparación con un límite de normalidad que anteriormente se había establecido en  $0,5 \text{ mV}$ .

## MATERIAL Y MÉTODOS

## 7. Material y Métodos

### 7.1 Diseño del estudio

Se realizó un estudio piloto de tipo analítico, observacional, retrospectivo y unicéntrico. La aurícula derecha de los pacientes sometidos a una ablación fue analizada mediante un sistema de navegación no fluoroscópico que permitió la determinación simultánea de anatomía y voltaje con tecnología de contacto.

### 7.2 Población de estudio

Se estudiaron registros de la aurícula derecha de los pacientes sometidos a ablaciones con intención curativa de FLA confirmado previamente por estudio electrofisiológico.

También se estudiaron registros de la aurícula derecha de los pacientes sometidos a ablación curativa de otras arritmias supraventriculares asegurando previamente la ausencia de cardiopatía estructural. Estas arritmias fueron la taquicardia intranodal ortodrómica y la taquicardia auricular focal izquierda.

Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado correspondiente al estudio. El primer registro de pacientes ablacionados en el Hospital General Universitario de Valencia desde septiembre de 2019 era de 36 pacientes en total. A partir de dicho registro, atendiendo a los criterios de inclusión y exclusión, quedaron descartados 20 pacientes, quedando un total de 18 pacientes. Esta muestra final se compuso de 13 pacientes con FLA (casos), y 5 pacientes con otras taquicardias supraventriculares en ausencia de cardiopatía previa (controles).



### 7.3 Criterios de inclusión y de exclusión:

Los **criterios de inclusión** de pacientes fueron los siguientes:

- Pacientes sometidos a ablación de flutter típico (peritricuspídeo) demostrado por estudio electrofisiológico y apoyada por un sistema de navegación no fluoroscópico con tecnología de sensor de contacto.
- Pacientes sometidos a ablación de otras arritmias originadas en aurícula derecha con ausencia de cardiopatía estructural demostrada en pruebas complementarias en los que se haya realizado la intervención con un sistema de navegación no fluoroscópico con tecnología de sensor de contacto.
- Pacientes en ritmo sinusal en el momento de la intervención.
- Pacientes que hayan firmado el consentimiento informado.

Se consideraron como **criterios de exclusión**:

- Flutter auricular no peritricuspídeo.
- Cirugía cardíaca o ablación previa.
- Cardiopatía estructural demostrada en los individuos del grupo control.
- No firmar el consentimiento informado para el uso de sus datos.
- Pacientes con registros insuficientes de la cavidad auricular durante el mapeo.

### 7.4 Variables

#### 7.4.1 Variables principales

Se establecieron como variables principales del estudio los porcentajes de áreas de bajo voltaje en un primer momento, estableciendo el límite en  $<0,5\text{mV}$  y posteriormente repitiendo los cálculos con un límite de  $<1,1\text{mV}$ . Para ello, se dividió la aurícula en cuatro zonas, siendo estas: la pared posterior, pared lateral, pared septal y el ICT y se buscaron diferencias estadísticamente significativas entre los casos y los controles. Este proceso también se llevó a cabo comparando el porcentaje total de áreas de bajo voltaje de toda la cavidad auricular. También se incluyeron los puntos de máximo y mínimo voltaje en las diferentes paredes y se compararon entre los pacientes con FLA y los controles.

Por último, se compararon diferencias anatómicas entre ambos grupos atendiendo a la longitud y anchura el ICT.

#### 7.4.2 Variables secundarias:

Los datos incluidos anonimizados fueron los siguientes:

En primer lugar, se recogieron datos demográficos como la edad, el sexo, la talla, el peso, el índice de masa corporal y clase funcional de la NYHA, para determinar una posible relación entre dichas variables y el FLA.

También se registró la situación cardiológica basal, historia de fibrilación, taquicardia o fibrilación ventricular y presencia o ausencia de sintomatología al momento del diagnóstico. Adicionalmente, se recogió la historia farmacológica de cada paciente, incluyendo diuréticos, sacubitrilo/valsartán, IECA/ARAI, betabloqueantes, antialdosterónicos/aldosterona/ epleronona y amiodarona, con el fin de observar la existencia de alguna relación significativa entre la toma de determinados fármacos y la aparición de FLA.

Finalmente, se estudió la presencia o ausencia de cardiopatía previa y de otras comorbilidades no cardíacas tales como: insuficiencia renal, diabetes, hipertensión arterial, obesidad, hipercolesterolemia, EPOC y hábito tabáquico, para determinar su posible implicación en el desarrollo del FLA.

## 7.5 Diseño del trabajo y del investigador

### 7.5.1 Búsqueda bibliográfica

La búsqueda bibliográfica se realizó en diferentes bases de datos, siendo estas: PubMed, Scopus y Web of Science y guías clínicas de la sociedad europea de cardiología. Para la búsqueda se empleó una combinación de términos Mesh (Medical Subject Heading): 'Cardiology', 'Atrial Flutter', 'Cardiac Electrophysiology', 'Arrhythmias, Cardiac'.

Tras una primera búsqueda, en la que se seleccionaron 64 artículos relacionados con el estudio, se descartaron 31 que, tras ser leídos, no guardaban relación directa con el tema del estudio.

### 7.5.2 Metodología y trabajo del investigador

Los datos demográficos, clínicos, electrocardiográficos, ecocardiográficos así como la medicación de los pacientes se obtuvieron a partir de las historias clínicas electrónicas de los pacientes, posteriormente fueron anonimizados y recogidos en la base de datos creada para el estudio. Los datos morfológicos y de voltaje fueron obtenidos del sistema Abbott EnSite Precision, de la Unidad de Arritmias del Servicio de Cardiología del Hospital General Universitario de Valencia.

### 7.5.3 Estudio electrofisiológico

El estudio electrofisiológico se realizó empleando el polígrafo Prucka y el sistema Abbott EnSite Precision de mapeo electromagnético, que funciona por impedancia generando reconstrucciones virtuales de las cavidades a estudio, mapas de voltaje y mapas de activación eléctrica. La técnica empleada consistió en la punción de la vena femoral derecha, el ascenso del catéter hasta aurícula derecha a través de la vena cava inferior y la colocación de un catéter de 10 electrodos en seno coronario y otro de 20 en aurícula, de forma paralela al anillo tricuspídeo, para comprobar el bloque del ICT. Con el catéter de ablación se trazó el mapa de voltaje con contacto mínimo de 3g en toda la aurícula, con distancia máxima entre puntos de 5mm. En los pacientes control el proceso fue similar, pero en lugar del catéter de 20 polos se utilizó un catéter tetrapolar en ventrículo y el mismo catéter decapolar en el seno coronario.

El mapeo del istmo cavotricuspídeo se hizo en la fase preablación en todos los pacientes. En aquellos pacientes en ritmo sinusal, el resto de la cámara auricular derecha fue analizada postablación. En los pacientes con flutter, este análisis se hizo tanto pre, como postablación. En el presente trabajo han sido utilizados únicamente los datos adquiridos en ritmo sinusal. Se empleó en todos los casos el algoritmo Best Duplicate (Abbott), que permite mantener el voltaje máximo detectado en un punto para no infraestimar ningún valor.

El catéter de contacto Tacticath, tiene un sensor de presión que mide en gramos. El catéter de ablación con sensor de fuerza de contacto TactiCath, Sensor Enabled está diseñado para facilitar el mapeo electrofisiológico de las cámaras cardíacas y transmitir corriente de radiofrecuencia (RF) al electrodo de la punta del catéter a fin de realizar ablaciones intracardiacas. Para la ablación el catéter se utiliza junto con un generador de RF, una bomba de irrigación y un electrodo dispersivo. Cuenta con un novedoso sensor de fuerza óptico triaxial integrado en la sección distal del catéter que transmite información de la fuerza de contacto al sistema. El catéter se conecta al equipo TactiSys Quartz y, directa o indirectamente a un generador de ablación cardíaca por RF, una bomba de irrigación y un sistema de visualización de mapeo 3D/ fuerza de contacto.<sup>30</sup>

#### 7.5.4 Medida manual de mapa de voltaje:

Las mediciones de las áreas fueron hechas a mano y confirmadas durante la ablación mediante el catéter de contacto, para hacerlo de la manera más rigurosa posible.

Se definieron los límites de las paredes lateral, medial y posterior, así como del ICT. **Figuras 4,5,6 y 7.**



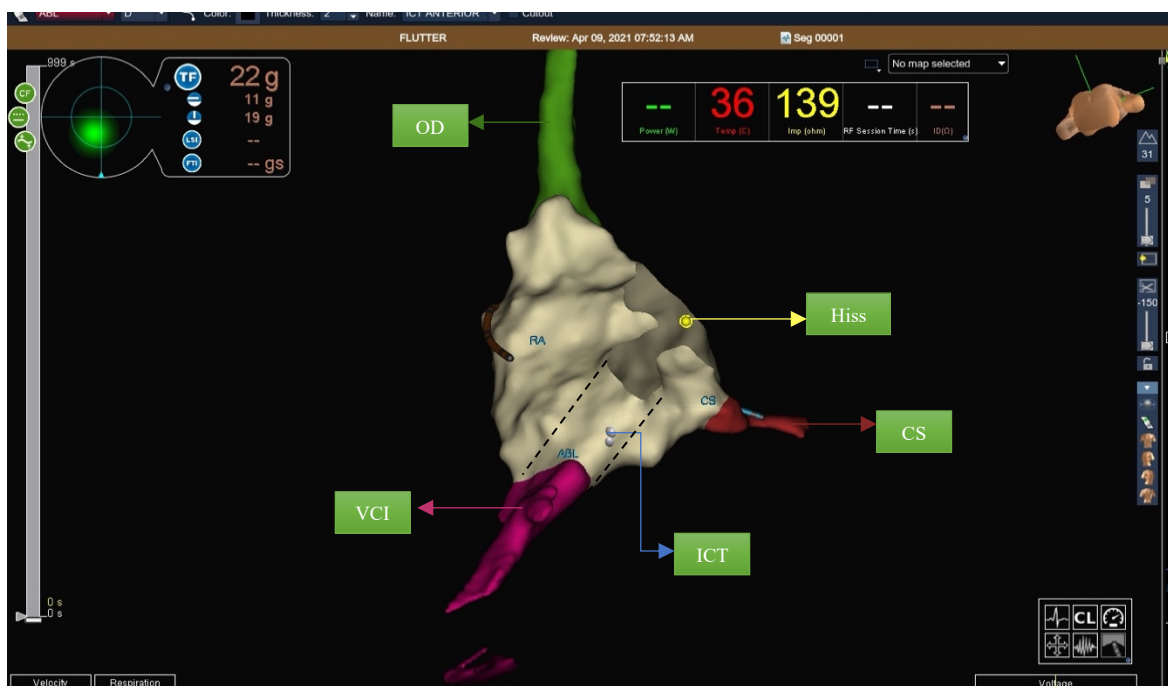
**Figura 4.** Pared posterior de la aurícula derecha, obtenida del navegador EnSite Precision de Abbott. En amarillo la vena cava superior (VCS), en rosa la vena cava inferior (VCI). El color rojo representa al seno coronario (CS) y el verde la orejuela derecha (OD).



**Figura 5.** Vista de la pared lateral de la aurícula derecha, desde el navegador EnSite Precision. Los colores y las abreviaturas son los mismos que en la Figura 4.



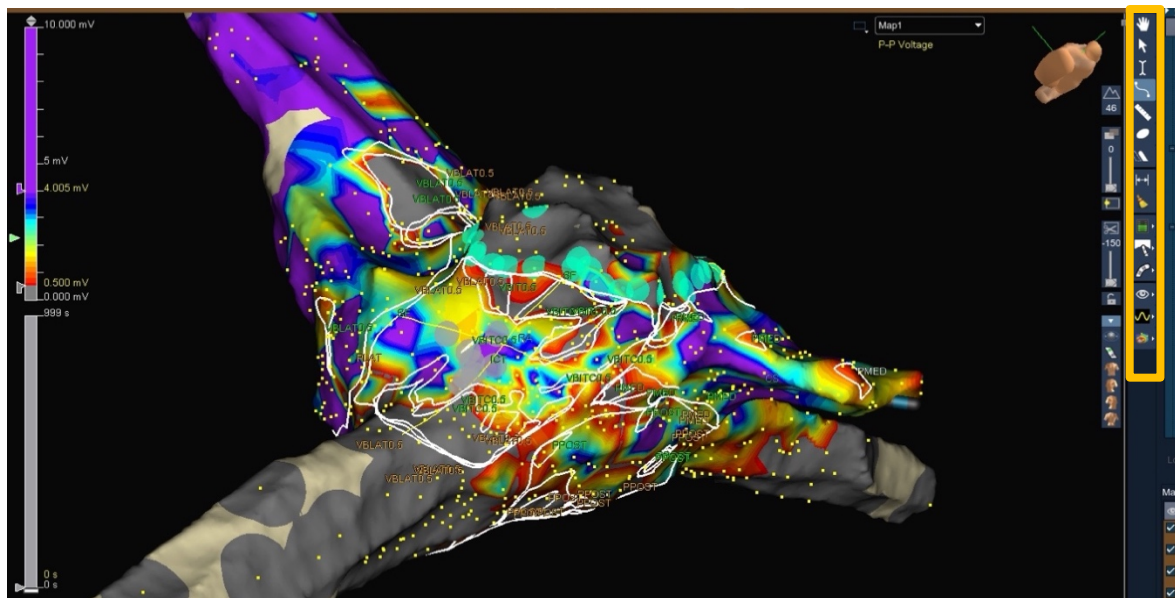
**Figura 6.** Vista de la pared septal de la aurícula derecha, obtenida con el navegador EnSite Precision. Los colores y abreviaturas son los mismos que en la Figura 4.



**Figura 7.** Visión del istmo cavo tricuspídeo (ICT) de la aurícula derecha desde el navegador EnSite Precision. La imagen recortada corresponde al anillo tricuspídeo que se continúa con el ventrículo derecho. En amarillo se representa el punto donde se recoge el potencial del Haz de Hiss en el septum. Los colores y las abreviaturas son los mismos que en la Figura 4.

En primer lugar, se establecieron los límites de las diferentes paredes, empezando siempre por el ICT y tomándolo de referencia como límite para las paredes medial y lateral. Después, se procedió a dibujar la pared lateral, incluyendo en ella la base de la orejuela y, posteriormente, la pared septal, incluyendo la base del seno coronario. Por último, la pared posterior quedaba delimitada por las paredes septal y lateral y las venas cavas.

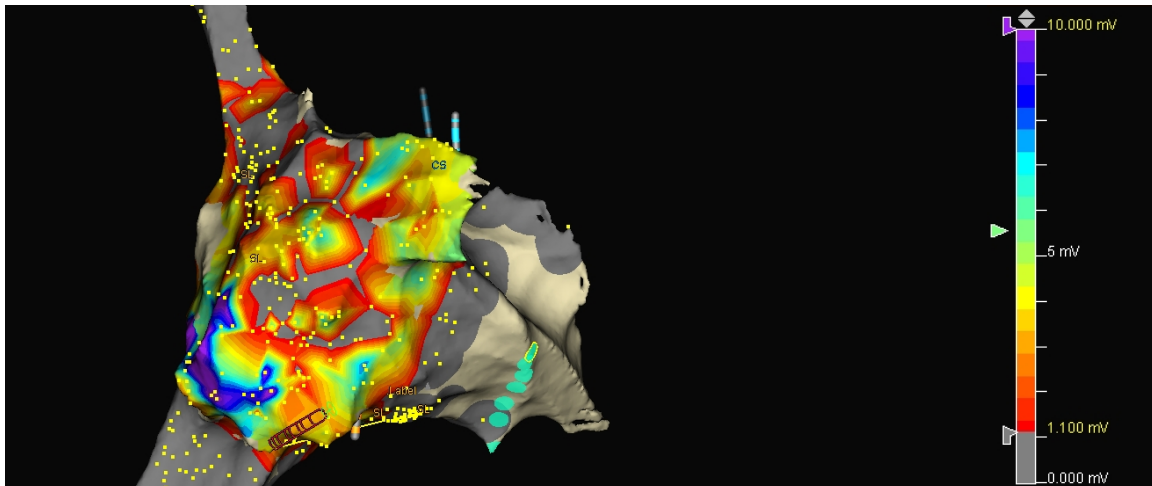
Una vez establecidas las cuatro paredes de forma manual en cada uno de los pacientes, se calcularon las áreas totales de dichas zonas, **Figura 8**. Para ello, dibujamos el área correspondiente a cada pared empleando la herramienta de medida del panel de trabajo. La misma herramienta calculó el área en centímetros cuadrados automáticamente. Posteriormente, se midió la anchura y longitud de la zona del ICT. Para este proceso se utilizó la herramienta ‘regla’, que calcula los datos en milímetros.



**Figura 8.** En esta imagen se puede observar el istmo cavotricuspidé (ICT) desde una visión inferior de la aurícula derecha. Las líneas blancas se corresponden a las áreas de bajo voltaje medidas a mano gracias a la herramienta del panel de trabajo. También se pueden apreciar dos líneas amarillas que atraviesan longitudinal y transversalmente al ICT, que se corresponden con las medidas en  $\text{cm}^2$  de la longitud y anchura de esta cara. El panel de trabajo se puede ver en la parte superior derecha de la imagen, contenido en el cuadro amarillo.



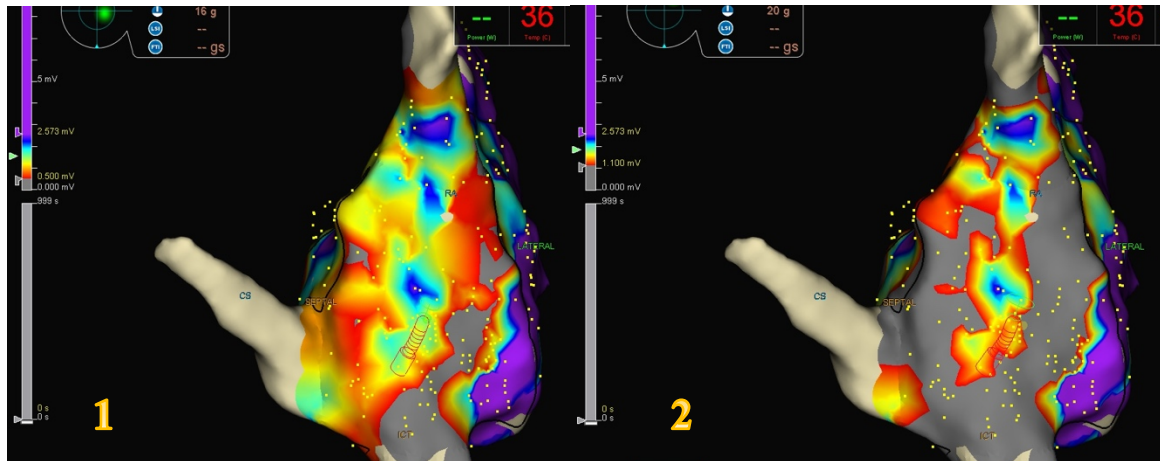
Una vez finalizado este proceso, se selecciona en el navegador el mapa de voltajes como el que se muestra en la **Figura 9**. El mapa de colores es un reflejo de todos los puntos con diferentes voltajes, traducidos a una escala de colores según su valor. De este modo, se obtiene un dibujo en el que el violeta representa el máximo voltaje, el rojo el menor voltaje, y, por último, zona gris, que son los puntos con un voltaje menor al límite establecido.



**Figura 9.** Mapa de voltajes de la pared lateral de la aurícula derecha. A la derecha se puede ver una imagen ampliada de la escala de colores del navegador. El color violeta se asigna a los valores más elevados, mientras que el color rojo representa los valores más bajos. Las áreas por debajo de 1,1 mV se colorean en gris.

A la izquierda de la figura auricular, aparece una escala que nos indica numéricamente a que voltaje corresponde cada color. Esta escala, que es modificable, permite diferenciar cuales son las zonas que están por debajo de un determinado valor, que en el caso de este estudio se estableció en 0,5mV y 1,1mV. **Figura 10.**





**Figura 10.** En esta figura obtenida del navegador EnSite Precision se puede ver la cara posterior de la aurícula derecha. En la imagen 1, las zonas con un voltaje inferior a 0,5 mV están coloreadas en gris. En la imagen 2, se aprecia un aumento del área de las zonas de bajo voltaje cuando el límite inferior se sitúa en 1,1 mV.

Una vez cambiado el límite inferior de la escala, todos los valores por debajo de dicho límite se colorearon de gris. Estas áreas representaban las zonas que ‘obstaculizaban’ la conducción del impulso eléctrico. Dentro de cada cara, se generaron pequeñas áreas de color gris, que representaban las zonas de bajo voltaje que se midieron, se sumaron y se calculó el porcentaje de áreas de bajo voltaje para cada cara. En el **Anexo 3 (Tablas 1-8)** se muestra la base de datos final, con todos los parámetros medidos.

### 7.5.5 Análisis estadístico

Se disponía de una muestra inicial de 17 pacientes, 13 con Flutter y 4 sin Flutter. Para la descriptiva de las variables continuas se emplearon los estadísticos media, desviación típica y mediana y rango intercuartílico (IR: percentil 25, percentil 75). Para las variables categóricas, las frecuencias y porcentajes, se calcularon los datos en total y según grupo (caso/control).

Dado el escaso tamaño muestral, se aplicaron pruebas no paramétricas. Se compararon las distribuciones mediante el test no paramétrico de Mann-Whitney para 2 muestras independientes, que sería el equivalente a la prueba T de Student para variables paramétricas. Las variables categóricas se compararon mediante el test Chi2 de Pearson. El nivel de significatividad empleado en los análisis fue del 5% ( $\alpha=0.05$ ). Sin embargo, dado el carácter exploratorio y piloto de este estudio, también se mostraron los resultados significativos al 10% ( $\alpha=0.10$ ) y se denominaron tendencias.

Dado el tamaño muestral alcanzado y la distribución por grupos, para lograr una potencia del 80% con un  $\alpha=0.05$ , la magnitud del efecto detectado por el test de Mann-Whitney fue de 1,75. Es decir, el test de Mann-Whitney detectó como significativa una diferencia mínima entre las áreas de 15 unidades ( $\text{cm}^2$ ) para el área total de bajo voltaje y de 15 puntos porcentuales para el porcentaje de área total de bajo voltaje cuando el límite se estableció en 0,5 mV, y de 24  $\text{cm}^2$  y 24 puntos porcentuales cuando el límite se estableció en 1,1 mV.

Para el cálculo de las diferencias de áreas de bajo voltaje con diferentes criterios de normalidad del voltaje auricular, se empleó la prueba no paramétrica para muestras relacionadas de Wilcoxon.

#### 7.5.6 Consentimiento informado y CEIM:

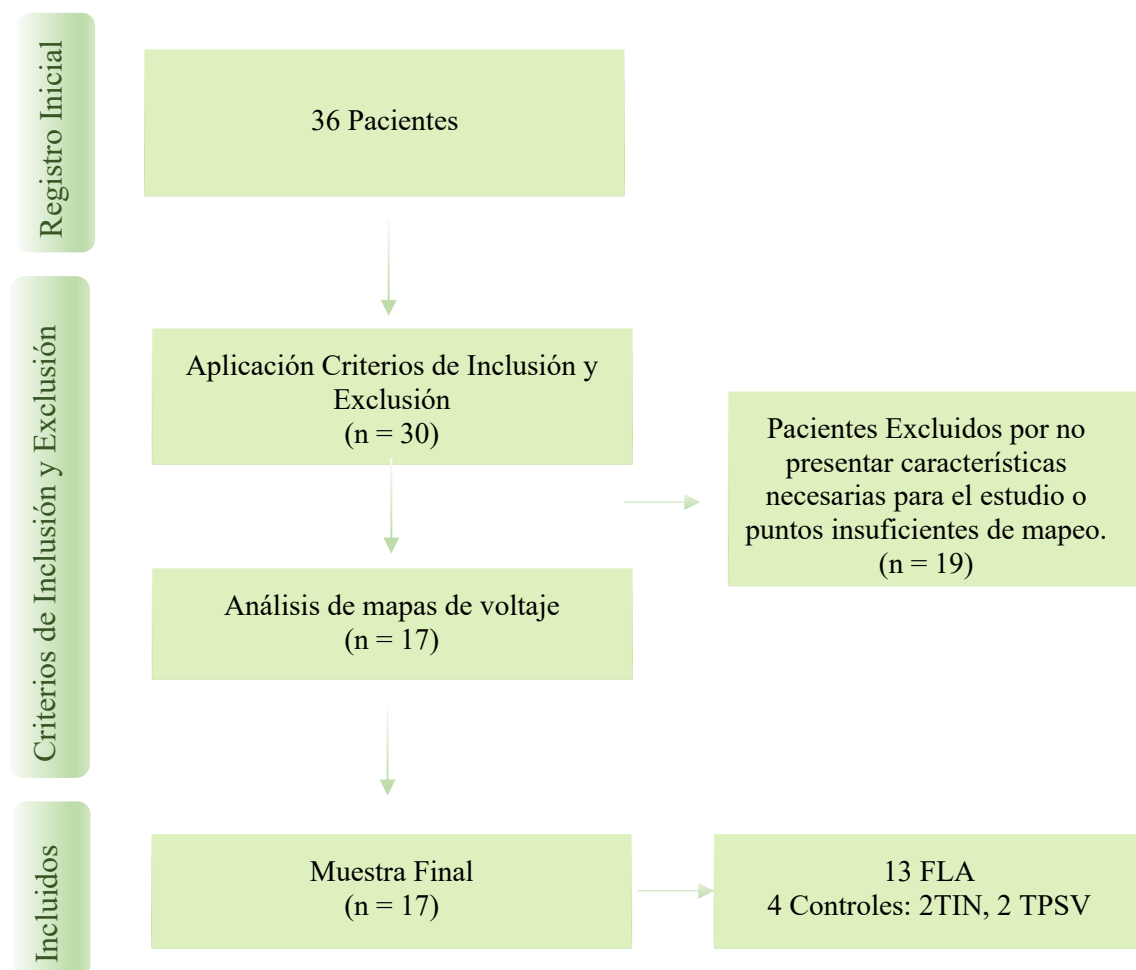
El estudio fue presentado y aprobado el día 10 de julio de 2020 por el Comité Ético de Investigación con Medicamentos (CEIM) del Hospital General Universitario de Valencia. **(Anexo 1)**. Además, cada paciente firmó el correspondiente consentimiento informado (CI) para el uso de sus datos **(Anexo 2)**.

## RESULTADOS

## 8. Resultados

### 8.1 Descripción general de la muestra

El primer registro de pacientes ablacionados en el Hospital General Universitario de Valencia desde septiembre de 2019 hasta abril de 2020, fue de 36 pacientes en total. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, 6 pacientes fueron descartados, quedando un total de 30 pacientes. Posteriormente, se analizaron uno a uno los mapas de voltaje de todos los pacientes y se descartaron 12 por presentar puntos de mapeo insuficientes. En último lugar, uno de los pacientes del grupo control fue descartado por presentar datos extremos en las medidas del voltaje. La muestra final se compuso de 13 pacientes con FLA (casos), y 4 pacientes con otras TSV en ausencia de cardiopatía previa (controles). Las taquicardias incluidas en el grupo control fueron la TIN (2 pacientes) y TPSV (2 pacientes).



**Figura 11.** Diagrama descriptivo de la muestra.

## 8.2 Características basales de la muestra

En las **Tablas 2, 3 y 4** se puede ver un resumen de las diferentes características y comorbilidades en cada uno de los grupos de la muestra.

**Tabla 2.** Distribución del sexo según grupo.

		FLUTTER						p-valor Chi2
		Total		Flutter		No Flutter		
		Recuento	% de N columnas	Recuento	% de N columnas	Recuento	% de N columnas	
SEXO (V1/M2)	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	0.347
	Hombre	15	88,2%	12	92,3%	3	75,0%	
	Mujer	2	11,8%	1	7,7%	1	25,0%	

Se observó una mayor proporción de hombres en el grupo de casos, siendo 12 de los 13 pacientes varones, es decir, un 92,3%. No se obtuvieron diferencias significativas respecto a la distribución de sexos en ambos grupos (p-valor = 0,347).

En la **Tabla 3**, se recogen de las diferentes características de la muestra.

**Tabla 3.** Características generales de la muestra según grupo de estudio.

		FLUTTER			p-valor M-W
		Total	Flutter	No Flutter	
PESO (KG)	N válidos	17	13	4	0.412
	Media	77,69	78,98	73,50	
	Desviación estándar	11,95	13,47	2,38	
	Percentil 25	71,00	71,00	72,00	
	Mediana	75,00	83,00	74,50	
	Percentil 75	84,00	86,00	75,00	
ALTURA (CM)	N válidos	16	12	4	0.953
	Media	168,50	168,25	169,25	
	Desviación estándar	5,61	6,51	0,96	
	Percentil 25	167,50	166,00	168,50	
	Mediana	169,50	169,50	169,50	
	Percentil 75	170,50	171,00	170,00	
IMC	N válidos	16	12	4	0.262
	Media	27,37	27,95	25,63	
	Desviación estándar	4,59	5,20	0,84	
	Percentil 25	25,05	24,10	25,05	
	Mediana	27,25	29,43	25,75	
	Percentil 75	30,00	30,15	26,20	
SC	N válidos	16	12	4	0.684
	Media	1,83	1,83	1,84	
	Desviación estándar	0,25	0,29	0,03	
	Percentil 25	1,76	1,74	1,82	
	Mediana	1,86	1,93	1,85	
	Percentil 75	1,99	2,02	1,86	
EDAD	N válidos	17	13	4	0.624
	Media	67,82	68,85	64,50	
	Desviación estándar	9,60	8,72	12,97	
	Percentil 25	61,00	62,00	55,00	
	Mediana	68,00	70,00	64,50	
	Percentil 75	75,00	75,00	74,00	

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a edad, peso, altura, IMC ni SC (p-valores > 0,05).

La **Tabla 4** resume la situación cardiológica basal y las comorbilidades en ambos grupos.

**Tabla 4.** Situación cardiológica basal y comorbilidades en cada uno de los grupos de estudio.

		SITUACIÓN CARDIOLÓGICA BASAL Y COMORBILIDADES						p- valor Chi2
		Total		Flutter		No Flutter		
		Recuento	% de N columnas	Recuento	% de N columnas	Recuento	% de N columnas	
Miocardiopatía si/no	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	0.031
	No	9	52,9%	5	38,5%	4	100,0%	
	Sí	8	47,1%	8	61,5%	0	0,0%	
RS	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	----
	Sí	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	
RS preablación 1 /No RS 0	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	----
	Sí	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	
Síntomas (palpitaciones/IC/otros)	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	0.622
	No	6	35,3%	5	38,5%	1	25,0%	
	Sí	11	64,7%	8	61,5%	3	75,0%	
FA (si/no)	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	0.290
	No	14	82,4%	10	76,9%	4	100,0%	
	Sí	3	17,6%	3	23,1%	0	0,0%	
Diuréticos (especificar dosis)	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	0.404
	No	15	88,2%	11	84,6%	4	100,0%	
	Sí	2	11,8%	2	15,4%	0	0,0%	
Sacubitrilo/Valsartan	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	----
	No	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	
IECA/ARA2	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	0.937
	No	13	76,5%	10	76,9%	3	75,0%	
	Sí	4	23,5%	3	23,1%	1	25,0%	
Betabloqueantes	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	0.301
	No	5	29,4%	3	23,1%	2	50,0%	
	Sí	12	70,6%	10	76,9%	2	50,0%	
Antialdosteronicos /Aldosterona/Eplerenona)	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	-----
	No	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	
Amiodarona	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	0.404
	No	15	88,2%	11	84,6%	4	100,0%	
	Sí	2	11,8%	2	15,4%	0	0,0%	
HTA	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	0.682
	No	10	58,8%	8	61,5%	2	50,0%	
	Sí	7	41,2%	5	38,5%	2	50,0%	
Diabetes	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	0.052
	No	14	82,4%	12	92,3%	2	50,0%	
	Sí	3	17,6%	1	7,7%	2	50,0%	
Obesidad	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	0.140
	No	12	70,6%	8	61,5%	4	100,0%	
	Sí	5	29,4%	5	38,5%	0	0,0%	
Hipercolesterolemia	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	0.425
	No	10	58,8%	7	53,8%	3	75,0%	
	Sí	7	41,2%	6	46,2%	1	25,0%	
ERC	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	0.063
	No	16	94,1%	13	100,0%	3	75,0%	
	Sí	1	5,9%	0	0,0%	1	25,0%	
EPOC	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	0.404
	No	15	88,2%	11	84,6%	4	100,0%	
	Sí	2	11,8%	2	15,4%	0	0,0%	
Fumador	Total	17	100,0%	13	100,0%	4	100,0%	0.482
	No	11	64,7%	9	69,2%	2	50,0%	
	Sí	6	35,3%	4	30,8%	2	50,0%	

Se observó una alta prevalencia de miocardiopatía en los pacientes con FLA. Hasta un 61,5% de los pacientes presentaban esta alteración en el momento de la ablación. De acuerdo con los criterios de exclusión, ninguno de los pacientes del grupo control presentaba miocardiopatía.

Se observó una incidencia de diabetes 6,5 veces mayor en el grupo control que en grupo casos. El porcentaje de diabéticos en el grupo de pacientes con FLA fue de 7,70%, mientras que en el grupo control este porcentaje fue del 50%. Existe una tendencia a que haya más diabéticos en el grupo control que en el grupo casos. (p-valor = 0,052)

Se observó una tendencia (p-valor = 0,063) a que existan mas pacientes con ERC en el grupo control que en el grupo casos. El único paciente con ERC pertenecía al grupo control.

### 8.3 Análisis de las aurículas en casos y controles

Como medidas de dimensión analizamos la longitud y anchura del ICT en todos los pacientes. Las dimensiones del ICT no difirieron entre los casos y controles. La longitud mediana en milímetros del ICT de los pacientes con FLA fue de 31 mm, esta mediana fue de 24,50 mm en el grupo control (p-valor = 0,549). La mediana de la anchura en el grupo casos fue de 46 mm, frente a 36,50 mm del grupo control (p-valor = 0,624).

La **Tabla 5** recoge la totalidad de las determinaciones expresadas como medianas y rangos, tanto de los valores absolutos como de los porcentajes para cada uno de los parámetros en cada área, así como los p-valores de los contrastes estadísticos para comparar las distribuciones entre grupo caso y grupo control.

En el **Anexo 4 (Tablas 9-13)**, pueden observarse los cálculos completos de la media, la mediana, la desviación estándar y los percentiles 25 y 75 para cada una de las zonas y los distintos límites establecidos.



**Tabla 5.** Valores de los voltajes absolutos y relativos para la aurícula derecha global y para cada una de las zonas de estudio.

	P-VALOR MANN-WHITNEY														
	GLOBAL			ITSMO			POSTERIOR			LATERAL			SEPTAL		
	Mediana (RI)		p-valor	Mediana (RI)		p-valor	Mediana (RI)		p-valor	Mediana (RI)		p-valor	Mediana (RI)		p-valor
	FLA (n=13)	No FLA (n=4)		FLA (n=13)	No FLA (n=4)		FLA (n=13)	No FLA (n=4)		FLA (n=13)	No FLA (n=4)		FLA (n=13)	No FLA (n=4)	
<b>VOLTAJE MÁXIMO</b>	9.60 (8.13-15.10)	10.27 (9.32-12.82)	0.871	5.4 (4.63-8.11)	6.35 (5.01-7.96)	1.000	6.17 (3.51-7.22)	6.57 (5.71-8.04)	0.477	9.11 (7.26-12.95)	10.27 (9.32-12.82)	0.549	7.9 (4.28-8.71)	7.75 (4.6-9.67)	1.000
<b>VOLTAJE MÍNIMO</b>	0.04 (0.04-0.06)	0.06 (0.04-0.11)	0.477	0.09 (0.05-0.11)	0.11 (0.09-0.61)	0.350	0.07 (0.05-0.12)	0.06 (0.04-0.19)	0.703	0.09 (0.06-0.14)	0.37 (0.19-0.66)	0.060	0.09 (0.04-0.17)	0.31 (0.2-0.49)	0.045
<b>ÁREA TOTAL</b>	114.10 (111-149.6)	112.25 (75.75-142.4)	0.624	15.1 (12.7-16.6)	9.45 (7.65-16.6)	0.412	20.4 (18-24.2)	20.85 (17.75-23.4)	0.956	54.5 (46-69.5)	34.1 (24.55-63.15)	0.549	31 (21.8-36.9)	39.0 (24.15-40.9)	0.703
<b>ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE (0,5)</b>	11.7 (7.4-21)	4.5 (0.6-8.95)	0.045	1.2 (0.0-3.3)	0.15 (0.0-1.0)	0.296	6.1 (4.2-8.2)	3.00 (0.2-6.0)	0.130	2.9 (0.6-4.9)	0.15 (0.0-1.9)	0.032	1.3 (0.2-5.6)	0.1 (0.0-0.45)	0.102
<b>% DE ÁREAS DEBAJO VOLTAJE 0,5</b>	9.97 (6.66-20.32)	3.59 (0.74-6.29)	0.023	8.82 (0.0-18.30)	1.65 (0.0-5.30)	0.245	23.29 (13-44.08)	13.75 (1.0-25.65)	0.296	5.3 (1.96-6.64)	2.07 (0.0-68.07)	0.412	5.32 (1.36-10.6)	0.25 (0.0-1.09)	0.079
<b>ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE (1,1)</b>	27.5 (20.7-41.5)	15.15 (8.7-20.9)	0.032	2.8 (1.5-6.8)	1.35 (0.75-4.4)	0.412	11.3 (9.4-14.8)	6.35 (2.35-10.1)	0.079	9.1 (3.7-13.5)	2.30 (1.00-5.65)	0.102	3.4 (2.3-11.9)	2.10 (1.65-3.70)	0.245
<b>% DE ÁREAS DE BAJO VOLTAJE 1,1</b>	23.44 (16.9-40.05)	14.76 (10.63-17.6)	0.045	21.21 (11.8-43.9)	17.96 (7.73-27.57)	0.549	50.5 (48.3-72.54)	27.08 (12.6-43.67)	0.045	15.8 (9.31-19.58)	7.54 (2.39-10.85)	0.079	15.64 (7.74-25.84)	5.11 (4.14-26.75)	0.202

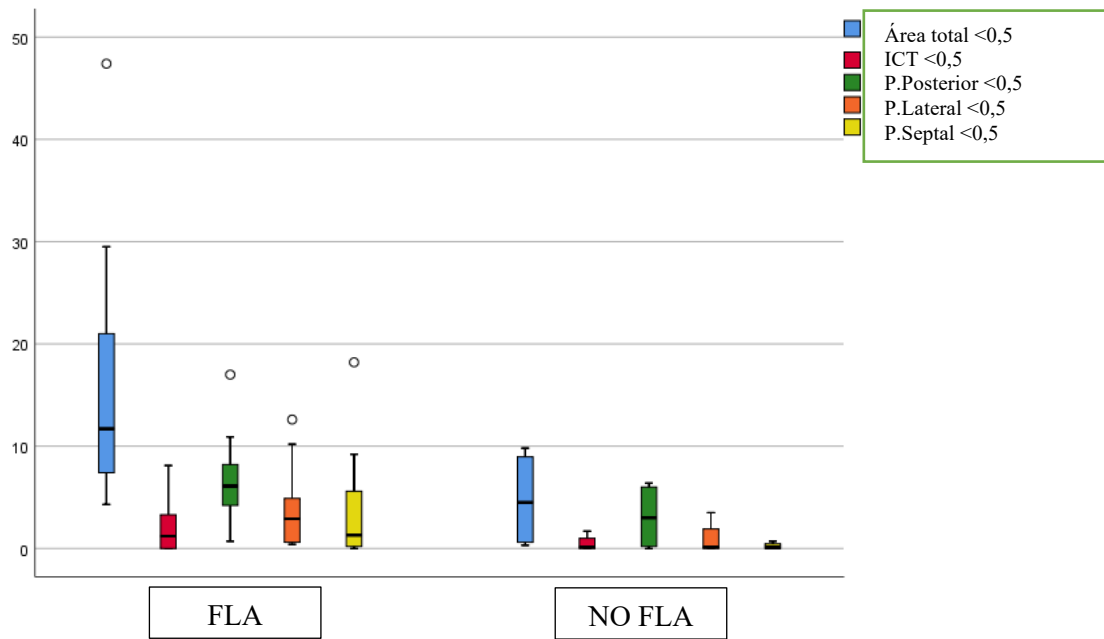
### 8.3.1 Análisis de la aurícula con límite de normalidad en 0,5 mV

Como hemos dicho, los valores concretos de la mediana para cada área se ofrecen en la **Tabla 5**, para cada punto de corte establecido (0,5 y 1,1 mV). Para el límite de 0,5 mV, se observó una mayor cantidad global de áreas de bajo voltaje estadísticamente significativa (p-valor de 0,045) en los pacientes con FLA respecto a los controles. La mediana del área total de bajo voltaje ( $<0,5$  mV) fue el doble en el grupo FLA que en el grupo control (11,7 vs. 4,5). El porcentaje de estas áreas también fue significativamente mayor (p-valor = 0,023) en el grupo de casos en comparación con el grupo control. La mediana del porcentaje que suponía el área total de bajo voltaje fue casi el doble en el grupo FLA (9,97 vs. 3,59). La **Tabla 6**, resume los valores de p en cada parámetro para el límite de 0,5 mV, para resaltar las zonas con diferencias significativas.

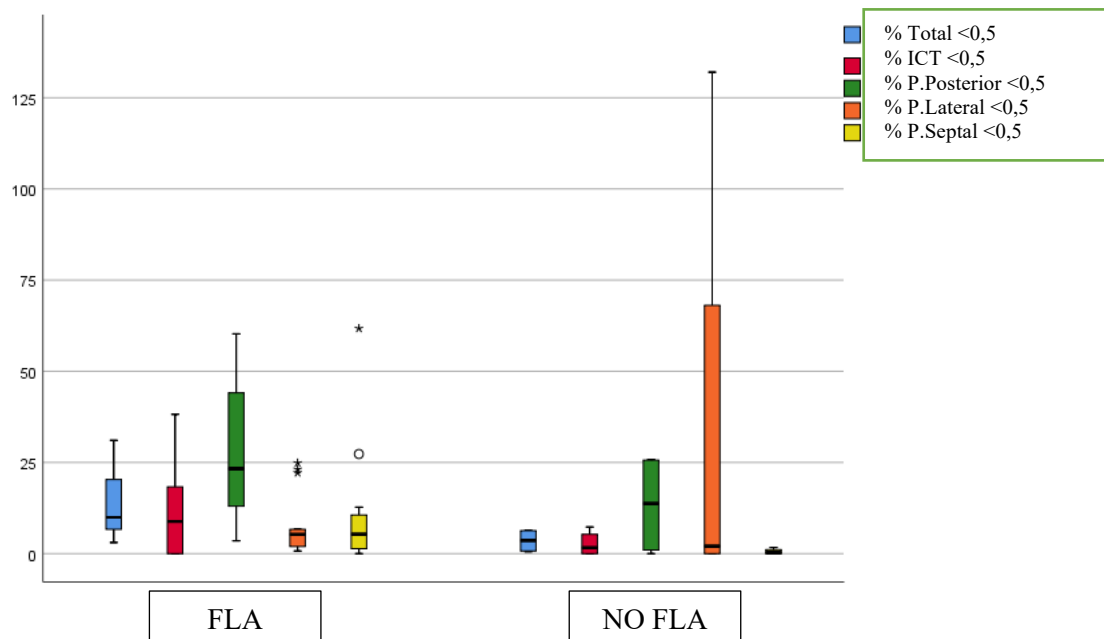
Ni en la pared posterior ni en el ICT, se observaron diferencias significativas cuando el límite de normalidad se estableció por encima de 0,5 mV. Se observó una diferencia significativa de zonas de bajo voltaje por debajo de 0,5 mV, encontrándose una mayor cantidad de estas áreas en los pacientes con FLA en comparación con el grupo control (p-valor = 0,032). La mediana del área de bajo voltaje ( $<0,5$  mV) fue 19 veces mayor en el grupo de los pacientes con FLA (2,9 vs. 0,15). En la pared septal se encontró una tendencia (p-valor = 0,079), a que existiera un porcentaje mayor de áreas de voltaje menor a 0,5 mV en los pacientes del grupo casos frente al grupo control, siendo la mediana de estas áreas 20 veces superior en el grupo FLA (15,8 vs. 7,54). **Figuras 12 y 13.**

**Tabla 6.** Prueba de Mann-Whitney, comparación áreas  $<0,5$  mV (p-valores).

Diferencias entre grupo caso y grupo control	P-VALOR MANN-WHITNEY				
	GLOBAL	ITSMO	POSTERIOR	LATERAL	SEPTAL
<b>VOLTAJE MÁXIMO</b>	0.871	1.000	0.477	0.549	1.000
<b>VOLTAJE MÍNIMO</b>	0.477	0.350	0.703	0.060	0.045
<b>ÁREA TOTAL</b>	0.624	0.412	0.956	0.549	0.703
<b>ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE (0,5)</b>	0.045	0.296	0.130	0.032	0.102
<b>% DE ÁREAS DEBAJO VOLTAJE 0,5</b>	0.023	0.245	0.296	0.412	0.079



**Figura 12.** Comparación del área en cm<sup>2</sup> de bajo voltaje <0,5 mV entre pacientes con FLA y grupo control. Las cajas indican el percentil 25 y 75, y la línea horizontal representa el valor mediano.



**Figura 13.** Comparación del porcentaje de áreas de bajo voltaje <0,5 mV entre pacientes con FLA y grupo control. Las cajas indican los mismos percentiles que en la Figura 12.

### 8.3.2 Análisis de la aurícula con límite de normalidad en 1,1mV

**Tabla 7.** Prueba de Mann-Whitney, comparación áreas < 1,1 mV (p-valores).

Diferencias entre grupo caso y grupo control	P-VALOR MANN-WHITNEY				
	GLOBAL	ITSMO	POSTERIOR	LATERAL	SEPTAL
<b>ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE (1,1)</b>	<b>0.032</b>	0.412	0.079	0.102	0.245
<b>% DE ÁREAS DE BAJO VOLTAJE 1,1</b>	<b>0.045</b>	0.549	<b>0.045</b>	0.079	0.202

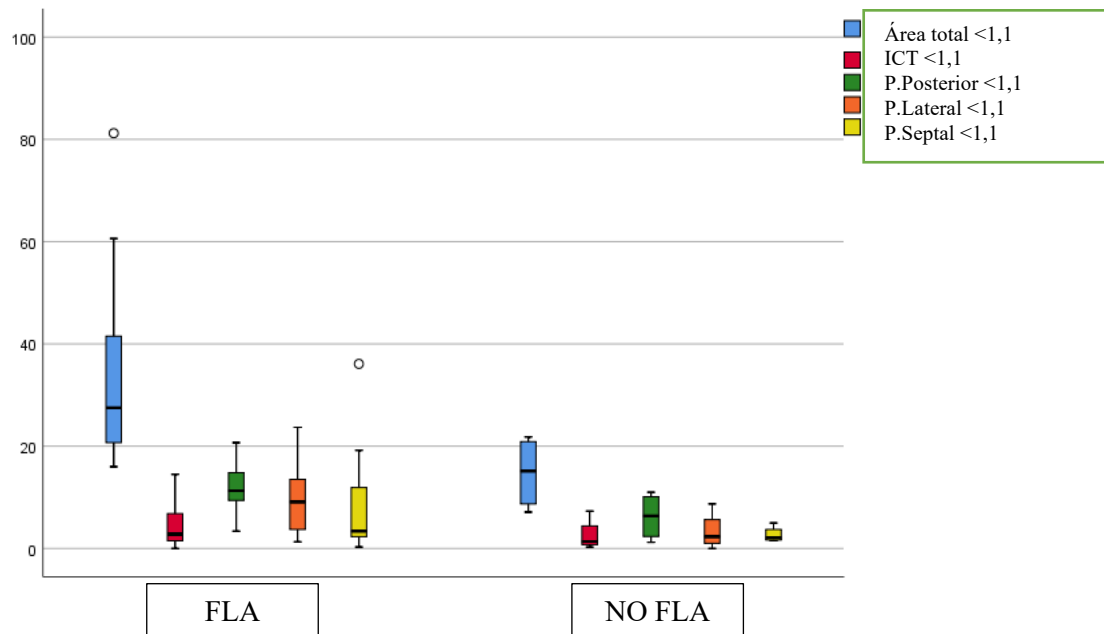
Se observó la existencia de una mayor cantidad de áreas de bajo voltaje en los pacientes con FLA respecto a los controles. Esta diferencia fue significativamente mayor a favor del grupo de pacientes con FLA (p-valor = 0,032). La mediana de las áreas con voltaje < 1,1 mV fue casi el doble en los pacientes con FLA (27,5 vs. 15,15). EL porcentaje de estas áreas también resultó significativamente mayor (p-valor = 0,045) en el grupo de casos, siendo su mediana caso 10 cm<sup>2</sup> mayor (23,44 vs. 14,76).

Se observó una mayor tendencia en el grupo de casos a presentar áreas de bajo voltaje en la pared posterior (p-valor = 0,079), resultando el porcentaje final de dichas áreas significativamente mayor (p-valor = 0,045) en los pacientes con FLA (50,5 vs. 27,08).

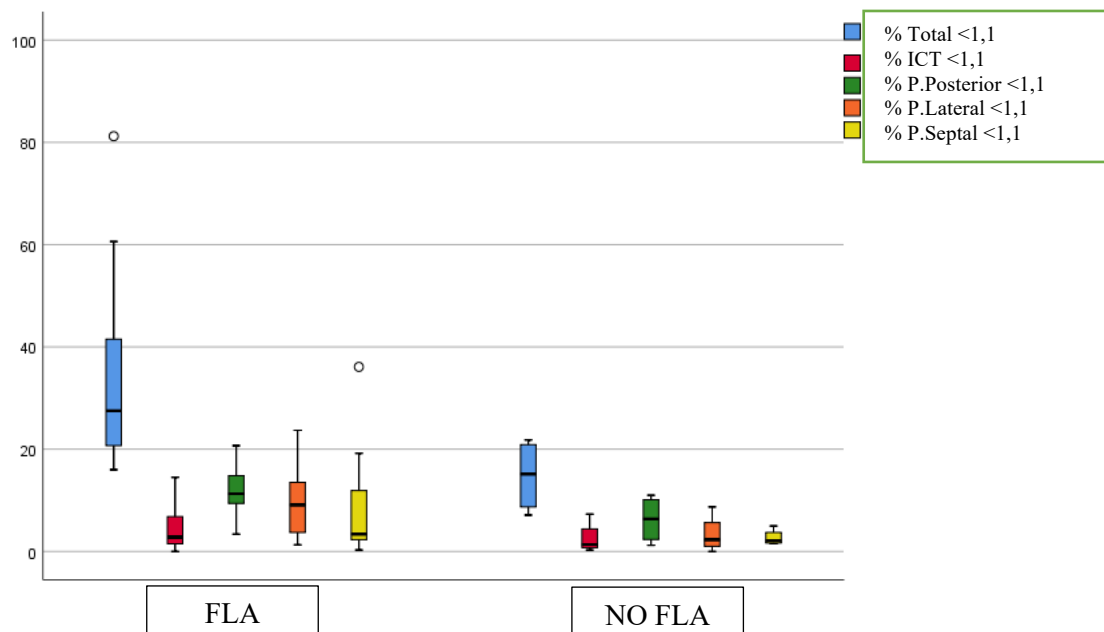
No se observaron diferencias significativas al comparar ambos grupos para la pared septal ni para la zona del ICT.

La mediana del porcentaje que suponen las áreas de bajo voltaje en la pared lateral tiende a ser el doble en el grupo de pacientes con FLA (15,8 vs. 7,54; p-valor= 0,079).

Las **Figuras 14 y 15**, muestran una representación gráfica de los datos descritos en este apartado.



**Figura 14.** Comparación del área en  $\text{cm}^2$  de bajo voltaje  $<1,1$  mV entre pacientes con FLA y grupo control. Las cajas indican el percentil 25 y 75, y la línea horizontal representa el valor mediano.



**Figura 15.** Comparación del porcentaje de áreas de bajo voltaje  $<1,1$  mV entre pacientes con FLA y grupo control. Las cajas indican los mismos percentiles que en la Figura 14.

### 8.3.3 Comparación del análisis entre 0,5 mV y 1,1 mV

En la **Tabla 8**, se puede ver un resumen de los diferentes p-valores que se calcularon mediante la prueba de Wilcoxon para comprobar si al cambiar el criterio de normalidad de 0,5 mV a 1,1 mV se producían cambios significativos y si estos eran distintos en el grupo caso.

En el **Anexo 4 (Tabla 14)**, se pueden ver los cálculos completos de la mediana y de los percentiles 25 y 75 de las áreas de bajo voltaje en las diferentes zonas en cada uno de los grupos.

**Tabla 8.** Resumen de p-valores al comparar límite < 0,5 mV y 1,1 mV.

p-valores Wilcoxon: Comparativa 0.5 vs. 1.1	GLOBAL		ITSMO		POSTERIOR		LATERAL		SEPTAL	
	Caso	Control	Caso	Control	Caso	Control	Caso	Control	Caso	Control
Área bajo voltaje	<b>0.001</b>	0.068	<b>0.002</b>	0.068	<b>0.001</b>	0.067	<b>0.001</b>	0.109	<b>0.001</b>	0.066
% Área bajo voltaje	<b>0.001</b>	0.068	<b>0.002</b>	0.068	<b>0.002</b>	0.068	<b>0.001</b>	1.000	<b>0.001</b>	0.065

Se observó como, para todas las zonas, tanto el área como el porcentaje que supone, son significativamente distintas en 0,5 mV y 1,1mV para el grupo caso (p-valores < 0,05) pero no en el control (aunque, excepto para la pared lateral, si tienden a serlo, p-valor < 0,1).

Las pruebas de Mann-Whitney que comparaban si las variaciones sufridas entre 0.5 y 1.1 eran las mismas entre el grupo caso y el control, pueden verse en la **Tabla 9**.

En la **Anexo 4 (Tabla 15)**, se pueden ver los cálculos de la mediana y los percentiles 25 y 75 de las variaciones del área de bajo voltaje al cambiar el límite de normalidad en las diferentes zonas a estudio.

**Tabla 9.** Resumen p-valores mediante prueba de Mann-Whitney.

Comparación de las variaciones entre 0.5 y 1.1 entre grupos	p-valor M-W
ÁREA TOTAL	<b>0.045</b>
% ÁREA TOTAL	0.163
ÁREA ITSMO	0.549
% ÁREA ITSMO	0.956
ÁREA POSTERIOR	0.163
% ÁREA POSTERIOR	0.130
ÁREA LATERAL	0.102
% ÁREA LATERAL	<b>0.015</b>
ÁREA SEPTAL	0.350
% ÁREA SEPTAL	0.296

Se observó que excepto para el área total y el porcentaje del área lateral, donde la variación en el grupo de pacientes con FLA si fue superior a la variación del grupo no FLA (p-valores < 0,05), para el resto de los parámetros, las variaciones (aumentos) sufridas entre 0,5 mV y 1,1 mV no diferían entre grupos.

En resumen, en ambos grupos se produjo una variación de los parámetros entre 0,5 mV y 1,1 mV (significativa para el grupo caso y tendencia para el grupo control (excepto en lateral, que tampoco se objetivó tendencia), pero estas variaciones solo son estadísticamente distintas entre grupos (caso y control) para el área total y el porcentaje de área lateral.

## DISCUSIÓN



## 9. Discusión

Este estudio tiene un carácter exploratorio, es decir, pretende generar hipótesis nuevas y abrir las puertas a futuros estudios que apoyen los hallazgos realizados. Es decir, existe poca literatura con la que poder comparar los resultados, pero, el método empleado para la recogida de datos es cada vez más fiable, lo que confiere a este estudio un alto valor de rigurosidad.

### 9.1 Detección de áreas de bajo voltaje

El principal hallazgo de nuestro estudio fue la demostración de la existencia de un mayor número de áreas de bajo voltaje en los pacientes con FLA en comparación con los controles. Este dato fue significativo cuando el límite de normalidad se situó tanto en 0,5 mV, como en 1,1 mV.

Hasta la fecha, la literatura se refería a las zonas de bajo voltaje como aquellas que presentaban un voltaje inferior a 0,5 mV. Estas zonas de bajo voltaje se han relacionado con un daño del tejido cardíaco. De hecho, un trabajo realizado por Seiji Fukamizu<sup>30</sup>, en el que se estudió a 6 pacientes con taquicardia macro-reentrante originada en la pared anterior de la aurícula izquierda, se observó que todos los pacientes presentaban estas áreas < 0,5 mV.

Las zonas de bajo voltaje representan áreas en las que el miocardio normal ha sufrido un remodelado y actúan como precursores de arritmias como la FA. Hideyuki Kishima *et al*<sup>31</sup>, realizaron un estudio en el que se incluyeron 100 pacientes sometidos a ablación de FA y se les realizó un mapa de la aurícula izquierda. Al igual que en nuestro estudio, diferenciaron varias áreas de bajo voltaje; daño severo (<0,5 mV), daño moderado (<1,0 mv), leve (< 1,3 mv). Los resultados mostraban que las zonas de conducción anómala reflejaban un remodelado de la aurícula izquierda en estos pacientes.

En el caso de nuestro estudio, establecimos 2 límites de daño celular; 0,5 mV y 1,1 mV, ya que tomamos como referencia un estudio realizado por Atsuhiko Yagashita<sup>29</sup> en 2017, que identificó como zonas de daño intermedio a las áreas con un voltaje entre 1,1mV y 0,5 mV.

Estudios anteriores de nuestro grupo<sup>28</sup>, no encontraron diferencias significativas de zonas de bajo voltaje entre los pacientes con FLA y los controles, sin embargo, si observaron una tendencia de las medianas a ser mayores en el grupo de casos frente al grupo control. Se analizaron y compararon las aurículas derechas de 12 pacientes con FLA y 11 controles, encontrándose como única zona significativamente diferente la pared septal (p-valor = 0,03). En este estudio ya se sugirió la posibilidad de elevar el límite de normalidad a 1,1 mV para comprobar si así se observaban diferencias significativas con respecto de los controles.

Este estudio respalda los resultados obtenidos, pues al aumentar el límite de normalidad a 1,1 mV hemos sido capaces de detectar un mayor daño en las aurículas de los pacientes con FLA respecto de los controles.

En nuestro estudio, si se observaron diferencias significativas cuando el límite se situó en 0,5 mV, esta diferencia puede deberse, en parte, al empleo de la tecnología de contacto para todos los pacientes del estudio, mientras que, en el estudio anteriormente expuesto, solo algunos de los pacientes habían sido mapeados mediante esta técnica.

Además, la única zona en la que encontraron diferencias significativas cuando el límite de normalidad se estableció en 0,5 mV fue la pared septal, dato que difiere con los resultados obtenidos en nuestro estudio. Es posible que, si se aumentara el número de pacientes incluidos en el grupo control, pudieran observarse diferencias significativas para esta pared también, puesto que si se observó una tendencia (p-valor = 0,079) a que existieran más áreas de bajo voltaje en los pacientes con FLA. Futuros estudios deberán realizarse para poder esclarecer si las zonas de bajo voltaje son significativamente mayores también en esta pared.

Tal y como se pensaba, al trasladar el límite de normalidad de 0,5 mV a 1,1 mV, pudimos encontrar diferencias significativas en zonas de la aurícula en las que el límite de 0,5 mV no fue capaz de detectar diferencias significativas. Un ejemplo fue la pared posterior, pues no se detectaron diferencias significativas cuando el límite de normalidad se situó en 0,5 mV, pero si en 1,1mV. Durante la recogida de datos observamos que un gran número de los pacientes con FLA presentaban una línea de conducción lenta en la pared posterior.

En un estudio realizado por Sanjay Dixit<sup>32</sup>, en el que se analizaron las aurículas de 15 pacientes con FLA típico, ya se observó que en aproximadamente la mitad de los pacientes existía una participación la pared posterior en el mecanismo de reentrada del FLA.

Otro estudio más reciente de Takayuki Sekihara<sup>33</sup> y su grupo de investigación reveló la existencia de una zona de bloqueo en la pared posterior de los pacientes con FLA. En su estudio se incluyeron a 41 pacientes con FLA típico, FLA atípico y FA, en los que se realizó un mapeo de ultra alta resolución. EL bloqueo de conducción se evaluó mediante mapas de propagación y potenciales locales. El bloqueo funcional se definió como aquellas áreas bloqueadas durante longitudes de ciclo más cortas, pero conductoras durante longitudes de ciclo más largas. Los resultados revelaron que 31 de los pacientes presentaban un bloqueo incompleto de la conducción en la pared posterior, y 2 pacientes un bloqueo completo. Este estudio demostró la presencia de una línea de bloqueo en la pared posterior de los pacientes con FLA.

Dado que los hallazgos de nuestro estudio también revelan un bloqueo de conducción lenta en la pared posterior, sería conveniente que futuros estudios investigaran sobre qué relación puede tener con el desarrollo de arritmias cuyo origen está en la aurícula derecha.

Tras los datos obtenidos en nuestro estudio, se pude decir que, más allá de un circuito macro-reentrante, existe una afectación difusa de la aurícula derecha en los pacientes con FLA. Esta afectación es especialmente relevante en las paredes lateral y posterior, por lo que en futuros estudios se debería prestar especial atención a estas zonas para esclarecer su implicación en el mecanismo arritmogénico del FLA así como sus posibles implicaciones en el tratamiento.

## 9.2 Comparación del análisis entre 0,5 mV y 1,1 mV

La variación entre establecer el límite de normalidad por encima de 0,5 mV o 1,1 mV fue significativa para el área total de bajo voltaje y para el porcentaje de áreas en la pared lateral. Este fue uno de los objetivos principales de nuestro estudio, con el que se pretendía profundizar en la extensión de las alteraciones del tejido auricular, que como hemos señalado anteriormente, trabajos previos de nuestro grupo habían encontrado.

Atsuhiko Yagashita y sus colaboradores desarrollaron un estudio<sup>29</sup> en el que analizaron las aurículas izquierdas de seis pacientes sin FA ni cardiopatía estructural (controles) para establecer un límite de voltaje que permitiera identificar áreas de bajo voltaje medianamente afectadas (maLVA). Posteriormente analizaron la aurícula izquierda y siguieron de forma prospectiva a 100 pacientes con FA que no presentaban áreas de bajo voltaje ( $<0,5$  mV). Definieron las maLVA, como aquellas zonas con un voltaje por debajo de 1,1 mV y observaron que estaban presentes en el 43% de los pacientes con FA y que además estos pacientes asociaban mas anormalidades en el ECG (44,1 vs. 4,4%,  $p$ -valor  $< 0,001$ ). Tras una media de 2,4 años, los pacientes que presentaban maLVA tuvieron mayores tasas de recurrencia ( $p$ -valor  $< 0,001$ ). Se concluyó que los maLVA eran predictores independientes para la recurrencia de la FA.

Este estudio respalda nuestros resultados, ya que en nuestro trabajo también se observó que tanto las áreas por debajo de 0,5 mV como 1,1 mV son significativamente más elevadas en los pacientes con FLA que en los controles.

Aunque globalmente la modificación del límite de normalidad de 0,5 mV a 1,1 mV si fue estadísticamente significativa, en el análisis por zonas, la única cara que presento una modificación significativa de dicho límite fue la cara lateral. El hecho de que el resto de las caras no presentaran una variación significativa puede deberse al pequeño tamaño muestral de nuestro estudio, con una muestra mayor, las diferencias podrían ser mejor detectadas.

Otra de las razones por las que este resultado podría no haber sido significativo para todas las caras es porque en nuestro estudio, tomamos como zonas dañadas todas aquellas con voltajes inferiores a 1,1 mV, mientras que en el estudio de Atsuhiko Yagashita solo se consideraron las zonas entre 0,5 mV y 1,1 mV.

Además, sería conveniente que, tal y como hicieron en su estudio, en futuros trabajos se hiciera un seguimiento en el tiempo de los pacientes con FLA y zonas de bajo voltaje para comprobar si, al igual que en el estudio de Yagashita, estos pacientes presentan más recurrencias de la arritmia o no.

Al aumentar el límite de normalidad de 0,5 mV a 1,1 mV se pudo detectar un mayor número de áreas de conducción anómala en los pacientes con FLA respecto a los controles, es decir, mayor daño auricular. El trasladar el límite de normalidad de 0,5 mV a 1,1 mV, nos ha permitido detectar un daño en el tejido cardíaco que antes se estaba pasando por alto y que podría suponer la detección de un marcador predictor de futuras arritmias. Este dato aporta información valiosa sobre lo que podría ser un sustrato potencialmente arritmogénico que favorecería la aparición de arritmias como el FLA en aquellos pacientes que presentaran estas zonas de conducción anómala.

### 9.3 Limitaciones del estudio

La principal limitación del estudio fue el escaso tamaño muestral. Durante la pandemia del 2020 no se pudieron realizar la cantidad de ablaciones que en un principio estaban propuestas, además muchos de los pacientes registrados antes de este año no estaban mapeados con tecnología de contacto, lo que los hizo inutilizables. En futuros estudios, debería pasarse de un estudio unicéntrico a uno multicéntrico para lograr un tamaño muestral adecuado.

La segunda limitación importante del estudio fue la diferencia del número de pacientes en el grupo de casos con respecto a los controles también debido a la actual pandemia. En próximos estudios convendría igualar el número de pacientes en ambos grupos.

## CONCLUSIONES

## 10. Conclusiones

- Existe un número total y un porcentaje de áreas de bajo voltaje significativamente mayor en los pacientes con FLA cuando el límite se establece tanto en 0,5 mV como en 1,1 mV.
- El área de bajo voltaje  $< 1,1$  mV en la pared posterior tiende a ser mayor en el grupo de pacientes con FLA y el porcentaje que supone es estadísticamente más elevado en el grupo con FLA.
- Dados los hallazgos se puede concluir que existe un daño difuso de la aurícula derecha de los pacientes con FLA que no fue observado en los pacientes del grupo control.
- La modificación del límite de normalidad por encima de 1,1 mV/ anormalidad por debajo de 1,1 mV discrimina mejor las alteraciones estructurales de los pacientes con FLA en el área total y el porcentaje de área lateral.

## BIBLIOGRAFÍA



## 11. Bibliografía

1. Ganesan P, Sterling M, Ladavich S, Ghoraani B. Computer-Aided Clinical Decision Support Systems for Atrial Fibrillation. In: Computer-aided Technologies – Applications in Engineering and Medicine. InTech; 2016.
2. Bun SS, Latcu DG, Marchlinski F, Saoudi N. Atrial flutter: more than just one of a kind. *Eur Heart J* 2015;36:2356-2363.
3. Granada J, Uribe W, Chyou PH, Maassen K, Vierkant R, Smith PN, et al. Incidence and predictors of atrial flutter in the general population. *J Am Coll Cardiol* 2000;36:2242-2246.
4. García Cosío F, Pastor A, Núñez A, Magalhaes AP, Awamleh P. Atrial flutter: an update. *Rev Esp Cardiol* 2006;59:816-831.
5. Kwenandar F, Japar KV, Damay V, Hariyanto TI, Tanaka M, Lugito NPH, et al. Coronavirus disease 2019 and cardiovascular system: A narrative review. *Int J Cardiol Heart Vasc* 2020;29:100557.
6. Bertini M, Ferrari R, Guardigli G, Malagù M, Vitali F, Zucchetti O, et al. Electrocardiographic features of 431 consecutive, critically ill COVID-19 patients: an insight into the mechanisms of cardiac involvement. *Europace* 2020;22:1848-1854.
7. Cosío FG. Atrial Flutter, Typical and Atypical: A Review. *Arrhythm Electrophysiol Rev* 2017;6:55-62.
8. Galiano NC, García-Bolao I. Fibrilación auricular y flutter auricular. *Medicine – Programa de Formación Médica Continuada Acreditado* 2013;11(39):2338-2345.
9. Waldo AL. Atrial fibrillation and atrial flutter: Two sides of the same coin! *Int J Cardiol* 2017;240:251-252.
10. Guichard JB, Naud P, Xiong F, Qi X, L’Heureux N, Hiram R, et al. Comparison of Atrial Remodeling Caused by Sustained Atrial Flutter Versus Atrial Fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 2020; 76:374-388.
11. Manolis AS. Contemporary Diagnosis and Management of Atrial Flutter: A Continuum of Atrial Fibrillation and Vice Versa? *Cardiol Rev* 2017;25:289-297.
12. Waldo AL, Feld GK. Inter-relationships of atrial fibrillation and atrial flutter mechanisms and clinical implications. *J Am Coll Cardiol* 2008;51:779-786.

13. Quesada A, Cózar R, Anguera I, Spanish Catheter Ablation Registry collaborators. Spanish Catheter Ablation Registry. 19<sup>th</sup> Official Report of the Heart Rhythm Association of the Spanish Society of Cardiology (2019). *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)* 2020;73:1049-1060.
14. Del Carpio Munoz F, Buescher TL, Asirvatham SJ. Teaching points with 3-dimensional mapping of cardiac arrhythmias: teaching point 3: when early is not early. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2011;4:11.
15. Thomas D, Eckardt L, Estner HL, Kuniss M, Meyer C, Neuberger H, et al. Typisches Vorhofflattern. *Herzschrittmachertherapie + Elektrophysiologie* 2016;27.
16. Ibáñez Criado JL, Quesada A, Cózar R, Spanish Catheter Ablation Registry collaborators, Appendix 1RC. Spanish Catheter Ablation Registry. 18<sup>th</sup> Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2018). *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)* 2019;72:1031-1042.
17. Thomas D, Eckardt L, Estner HL, Kuniss M, Meyer C, Neuberger H, et al. Typisches Vorhofflattern. *Herzschrittmachertherapie + Elektrophysiologie* 2016;27.
18. Afzal MR, Chatta J, Samanta A, Waheed S, Mahmoudi M, Vukas R, et al. Use of contact force sensing technology during radiofrequency ablation reduces recurrence of atrial fibrillation: A systematic review and meta-analysis. *Heart Rhythm* 2015;12:1990-1996.
19. Venier S, Andrade JG, Khairy P, Mondésert B, Dyrda K, Rivard L, et al. Contact-force-guided vs. contact-force-blinded catheter ablation of typical atrial flutter: a prospective study. *Europace* 2017;19:1043-1048.
20. Patel H, Hiner E, Naqvi A, Wrobel J, Machado C. The safety and efficacy of electroanatomical mapping (EAM)-guided device implantation. *Pacing Clin Electrophysiol* 2019;42:897-903.
21. Yamada S, Lo LW, Lin YJ, Chang SL, Chung FP, Hu YF, et al. The Accuracy and Clinical Applicability of a Sensor Based Electromagnetic Non-fluoroscopic Catheter Tracking System. *Korean Circ J* 2019;49:84-96.
22. Virk SA, Bennett RG, Trivic I, Campbell T, Kumar S. Contact Force and Ablation Index. *Card Electrophysiol Clin* 2019;11:473-479.
23. Markides V, Davies DW. New mapping technologies: an overview with a clinical perspective. *J Interv Card Electrophysiol* 2005;13 Suppl 1:43-51.

24. Borlich M, Iden L, Kuhnhardt K, Paetsch I, Hindricks G, Sommer P. 3D Mapping for PVI- Geometry, Image Integration and Incorporation of Contact Force Into Work Flow. *J Atr Fibrillation* 2018;10:1795.
25. Tomasi C, Dal Monte A, Argnani MS, Corsi C, Giannotti F, Severi S, et al. Impedance mapping with constant contact force on 3D electroanatomic map to characterize tissues at pulmonary veno-atrial junction. *J Interv Card Electrophysiol* 2020.
26. Cabrera JA, Sanchez-Quintana D, Ho SY, Medina A, Wanguemert F, Gross E, et al. Angiographic anatomy of the inferior right atrial isthmus in patients with and without history of common atrial flutter. *Circulation* 1999;99:3017-3023.
27. Okumura Y, Watanabe I, Ashino S, Kofune M, Yamada T, Takagi Y, et al. Anatomical characteristics of the cavotricuspid isthmus in patients with and without typical atrial flutter: Analysis with two- and three-dimensional intracardiac echocardiography. *J Interv Card Electrophysiol* 2006;17:11-19.
28. Quesada A, Saura C, Quesada FJ, Abdala J, Jiménez J, Palanca V, et al. Análisis estructural y funcional de la aurícula derecha en los pacientes con flutter peritricuspídeo. *Rev Esp Cardiol.* 2020;73(Supl 1):1040 (abstract).
29. Yagishita A, Sparano D, Cakulev I, Gimbel JR, Phelan T, Mustafa H, et al. Identification and electrophysiological characterization of early left atrial structural remodeling as a predictor for atrial fibrillation recurrence after pulmonary vein isolation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2017;28:642-650.
30. Fukamizu S, Sakurada H, Hayashi T, Hojo R, Komiyama K, Tanabe Y, et al. Macroreentrant atrial tachycardia in patients without previous atrial surgery or catheter ablation: clinical and electrophysiological characteristics of scar-related left atrial anterior wall reentry. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2013;24:404-412.
31. Kishima H, Mine T, Fukuhara E, Takahashi S, Ishihara M. Is the abnormal conduction zone of the left atrium a precursor to a low voltage area in patients with atrial fibrillation? *J Cardiovasc Electrophysiol* 2020;31:2874-2882.

32. Dixit S, Lavi N, Robinson M, Riley MP, Callans DJ, Marchlinski FE, et al. Noncontact electroanatomic mapping to characterize typical atrial flutter: participation of right atrial posterior wall in the reentrant circuit. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2011;2:422-430.
33. Sekihara T, Miyazaki S, Nagao M, Kakehashi S, Mukai M, Aoyama D, et al. Ultrahigh resolution electroanatomical mapping of the transverse conduction of the right atrial posterior wall in cases with and without typical atrial flutter. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2021;32:297-304.

## ANEXOS

## 12. Tablas y Anexos

### ANEXO 1: Aprobación del CEIm.



Consorcio Hospital General Universitario de Valencia  
Comité Ético de Investigación con medicamentos

#### APROBACIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN - ANEXO 11 -

Este CEIm tras evaluar en su reunión de 10 de Julio de 2020 Proyecto investigación

Título:	Estudio retrospectivo de las características anatómo-funcionales de la aurícula derecha mediante los datos almacenados en el mapeo electroanatómico durante la ablación		
I.P.:	Aurelio Quesada Dorador	Servicio/Unidad	Cardiología

Acuerda respecto a esta documentación:

REGISTRO:83/2020

Que se cumplen los requisitos éticos y metodológicos y la Hoja de Información al Paciente y Consentimiento Informado presentado reúnen las condiciones exigidas por este CEIm, por tanto se decide su APROBACIÓN.

#### COMPOSICIÓN DEL CEIm

**Presidente:** Dr. LOPEZ ALCINA, EMILIO (Especialista en Urología)  
**Vicepresidente:** Dr. GARCIA DEL TORO, MIGUEL (Especialista en Enf.Infecciosas)  
**Vocales:**  
 Dr., ALVAREZ PITI, JULIO (Especialista en Pediatría)  
 Dr. ANTON GARCIA, FRANCISCO (Especialista en M.Familia Atención Primaria)  
 Dra. LOPEZ ALARCON, DOLORES (Especialista Anestesia y Reanimación)  
 Dra. MARCAIDA BENITO, GOITZANE (Especialista en Análisis Clínicos)  
 Dr. MARTORELL ARAGONES, ANTONIO (Especialista en Pediatría)  
 Dra. MIR SANCHEZ CAROLINA (Especialista en M.Familia Atención Primaria)  
 Dra. OCETE MOCHON DOLORES (Especialista en Microbiología)  
 Dr. QUESADA DORADOR, AURELIO (Especialista en Cardiología)  
 Dra SAFONT AGUILERA, Mª JOSE (Especialista en Oncología)  
 Dr. PAYA SERRANO, RAFAEL (Especialista en Cardiología)  
 Dr. SANCHEZ CARAZO, JOSÉ LUIS (Especialista en Dermatología)  
 Dr. SANCHEZ JUAN, CARLOS (Especialista en Endocrinología)  
 Dra. BLASCO SEGURA, PILAR (Especialista en Farmacia Hospitalaria)  
 Dr. RUIZ ROJO, ELIAS (Farmacéutico de Atención Primaria)  
 Dra. PEDROS CHOLVI, CONSUELO (Especialista en Farmacología clínica)  
 Dra. OISHI KONARI, MIRIAM NATSUKI (Especialista en Otorrinolaringología)  
 Dr. PEREZ SILVESTRE, JOSE (Especialista en Medicina Interna)  
 Don GRACIA PEREZ FRANCISCO JAVIER (Enfermero)  
 Dña. MARTÍ MONROS, ANNA (Enfermera)  
 Doña SARMIENTO CABAÑES, Mª DEL CARMEN (Miembro independiente del centro)  
 Doña DOMINGUEZ GARCIA, CONCEPCION (Licenciado en derecho)  
 Dr. CORTIJO GIMENO, JULIO (Especialista en Farmacia)  
**Secretaria Técnica:** BERNALTE SESE, ALEJANDRO (Especialista en Farmacia Hospitalaria)



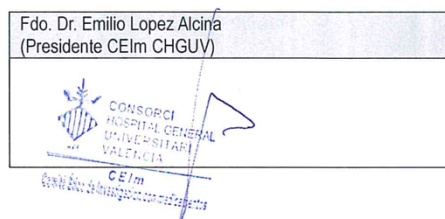
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia

Comité Ético de Investigación con medicamentos

El CEIm del Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, cumple con las normas de BPC (CPMP/ICH/135/95) tanto en su composición como en sus procedimientos y con la legislación vigente que regula su funcionamiento, y que la composición del CEIm es la indicada en el anexo I, teniendo en cuenta que en el caso de que algún miembro participe en el ensayo o declare algún conflicto de interés no habrá participado en la evaluación ni en el dictamen de la solicitud de autorización del ensayo clínico

Lo que comunico a efectos oportunos:

Valencia a 13 de julio de 2020



## ANEXO 2: Consentimientos informados.

### HOJA DE INFORMACIÓN A LOS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TÍTULO DEL ESTUDIO:** Estudio retrospectivo de las características anatómico-funcionales de la aurícula derecha mediante los datos almacenados en el mapeo electroanatómico durante la ablación

**CÓDIGO DEL ESTUDIO:** *ARR-CHGUV 02/2020.*

**PROMOTOR:** Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. *Consorcio Hospital General Universitario de Valencia.*

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** *Dr Aurelio Quesada. Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología. Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, Servicio de Cardiología.*

**INTRODUCCIÓN:** Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar.

Nuestra intención es que usted reciba la información correcta y suficiente para que pueda decidir si acepta o no participar en este estudio. Para ello, tómese el tiempo necesario para leer detenidamente y con atención esta hoja informativa y coméntela con quien considere oportuno. Pida al médico o al personal del estudio que le explique cualquier palabra o información que no comprenda con claridad, así como cualquier duda que le surja.

Si decide que desea participar, le solicitaremos que firme el documento adjunto de consentimiento informado. Le proporcionaremos una copia original de este documento firmado y fechado para que la conserve y el documento original quedará archivado con el resto de la documentación del estudio.

El estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética de la Investigación con medicamentos del Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, de acuerdo a la legislación vigente, la Ley 14/2007 de investigación biomédica.



Asimismo, ha sido diseñado y se realizará de acuerdo con las recomendaciones establecidas en la Declaración de Helsinki y en las Normas de Buenas Prácticas Clínicas. Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria y que puede decidir NO participar. Si decide participar, puede cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento, sin que por ello se altere la relación con su médico ni se produzca perjuicio alguno en su atención sanitaria.

También debe saber que puede ser retirado del estudio si el promotor o los investigadores lo consideran oportuno, ya sea porque su arritmia no cumplía los criterios que se requerían u por otros motivos. En cualquiera de los casos, usted recibirá una explicación adecuada del motivo que ha ocasionado su retirada del estudio.

### **¿POR QUÉ SE REALIZA EL ESTUDIO?**

Le invitamos a participar en el estudio porque le hemos realizado un procedimiento de ablación terapéutica para tratamiento de su arritmia en la aurícula derecha de su corazón. Durante el mismo, recogimos señales eléctricas provenientes de su corazón y datos de la anatomía del mismo.

*Deseamos analizar esos datos que almacenamos en nuestro estudio para descubrir pistas que nos permitan entender mejor la enfermedad arritmica y poder de esta forma encontrar métodos y medidas que puedan prevenirla o mejorar nuestros tratamientos.*

### **¿CÓMO SE VA A REALIZAR EL ESTUDIO?**

*El estudio únicamente consiste en la recogida de datos de su historia clínica (edad, enfermedades anteriores, etc) y de las señales que usted vió que aparecían en las pantallas donde controlábamos su corazón durante la ablación y que quedaron grabadas en nuestros sistemas de registro. La atención médica o sanitaria que recibirá no se modificará participe o no en el estudio.*

### **¿EN QUÉ CONSISTE MI PARTICIPACIÓN?**

Únicamente se recogerán de su historia clínica los datos obtenidos durante la intervención que se realizó, en referente a la forma, tamaño y función de su corazón y de las características de su electrocardiograma externo e interno. Arritmias y sus factores de riesgo (hipertensión, si presenta problemas cardiacos asociados, etc.).

## ¿QUÉ RIESGOS O MOLESTIAS PUEDO SUFRIR POR PARTICIPAR EN EL ESTUDIO?

- *Ninguna, usted está dando únicamente permiso para analizar los datos suyos que ya hemos almacenado sobre su enfermedad para poder tratarlo mejor durante el seguimiento.*

## ¿QUÉ BENEFICIOS PUEDO OBTENER POR PARTICIPAR EN EL ESTUDIO?

Al tratarse de un estudio de investigación orientado a generar conocimiento no se espera que usted obtenga beneficio directo por participar, si bien contribuirá al avance del conocimiento y al beneficio social.

## ¿CÓMO SE PROTEGEN MIS DERECHOS?

El estudio se realizará cumpliendo todas las normas éticas y legales vigentes.

### **Confidencialidad**

El promotor y los investigadores se comprometen a que sus datos personales serán tratados de manera confidencial y se procesarán conforme a la normativa vigente sobre protección de datos personales (Ley Orgánica 3/2018, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales, y Reglamento [UE] 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos). Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código, de manera que no incluya información que pueda identificarle, y sólo su médico del estudio/colaboradores podrá relacionar dichos datos con usted y con su historia clínica. Por lo tanto, su identidad no será revelada a persona alguna salvo excepciones en caso de urgencia médica o requerimiento legal. El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los participantes se ajustarán a lo dispuesto en la ley.

El acceso a su información personal identificada quedará restringido al médico del estudio/colaboradores, autoridades sanitarias, al Comité de Ética de la Investigación y personal autorizado por el promotor (monitores del estudio, auditores), cuando lo precisen para comprobar los datos y procedimientos del estudio, pero siempre manteniendo la confidencialidad de los mismos de acuerdo a la legislación vigente.

Los datos se recogerán en un fichero de investigación responsabilidad de la institución y se tratarán en el marco de su participación en este estudio.

De acuerdo a lo que establece la legislación de protección de datos, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse a su médico del estudio.

Si usted decide retirar el consentimiento para participar en este estudio, ningún dato nuevo será añadido a la base de datos, pero sí se utilizarán los que ya se hayan recogido. Los datos codificados pueden ser transmitidos a terceros, pero en ningún caso contendrán información que le pueda identificar directamente, como nombre y apellidos, iniciales, número de historia clínica, etc. En el caso de que se produzca esta cesión, será para los mismos fines del estudio descrito o para su uso en publicaciones científicas pero siempre manteniendo la confidencialidad de los mismos de acuerdo a la legislación vigente.

### **¿CON QUIÉN PUEDO CONTACTAR EN CASO DE DUDA?**

Si tiene alguna duda consulte con el Dr. Aurelio Quesada Dorador, del Servicio de Cardiología, Unidad de Arritmias, con número de teléfono 630306333437727, que es el responsable de esta investigación y quien contestará cualquier pregunta que tenga relacionado con este estudio.

Sea cual sea su decisión, tanto el promotor como el equipo de investigación quieren agradecer su tiempo y atención.

*Estudio electroanatómico de la aurícula derecha ARR-CHGUV 02/2020* Versión de Hoja de información al paciente-Consentimiento informado: 2.0; 10/Febrero/2020



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



FUNDACIÓ  
INVESTIGACIÓ  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

**TÍTULO DEL ESTUDIO:** Estudio retrospectivo de las características anatomofuncionales de la aurícula derecha mediante los datos almacenados en el mapeo electroanatómico durante la ablación

**CÓDIGO DEL ESTUDIO:** ARR-CHGUV 02/2020

Yo, .....(*nombre y apellidos del paciente*), declaro que

- he leído la hoja de información que se me ha entregado;
- he podido hacer preguntas sobre el estudio;
- he recibido suficiente información sobre el estudio;
- he hablado con .....(*nombre del investigador*);
- comprendo que mi participación es voluntaria;
- comprendo que puedo retirarme del estudio o cuando quiera, o sin tener que dar explicaciones, o sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Al firmar el presente documento, presto libremente mi conformidad para participar en el estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos conforme se estipula en la hoja de información que se me ha entregado.

Recibiré una copia firmada y fechada de este documento de consentimiento informado.

Firma del representante

Firma del investigador

Fecha: ...../...../.....

Fecha: ...../...../.....

(*Nombre, firma y fecha de puño y letra del paciente*)

*Estudio electroanatómico de la aurícula derecha ARR-CHGUV 02/2020*

*Versión de Hoja de información al paciente-Consentimiento informado: 2.0; 10/Febrero/2020*



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



FUNDACIÓ  
INVESTIGACIÓ  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA

## CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL REPRESENTANTE LEGAL

**TÍTULO DEL ESTUDIO:** Estudio retrospectivo de las características anatomofuncionales de la aurícula derecha mediante los datos almacenados en el mapeo electroanatómico durante la ablación **CÓDIGO DEL ESTUDIO:** ARR-CHGUV 02/2020

Yo, .....(nombre y apellidos del representante) declaro que

- he leído la hoja de información que se me ha entregado;
- he podido hacer preguntas sobre el estudio;
- he recibido suficiente información sobre el estudio;
- he hablado con .....(nombre del investigador);
- comprendo que la participación en el estudio es voluntaria;
- comprendo que es posible retirarse del estudio o cuando así lo quiera el participante, o sin tener que dar explicaciones, o sin que esto repercuta en sus cuidados médicos.
- en mi presencia se ha dado a .....

(nombre y apellidos del participante) toda la información pertinente adaptada a su nivel de entendimiento y está de acuerdo en participar.

Al firmar el presente documento, presto mi conformidad con que .....(nombre y apellidos del participante) participe en el estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de sus datos conforme se estipula en la hoja de información que se me ha entregado.

Recibirá una copia firmada y fechada de este documento de consentimiento informado y de la hoja de información al paciente.

Firma del representante

Firma del investigador

Fecha: ...../...../.....

Fecha: ...../...../.....

(Nombre, firma y fecha de puño y letra del representante)

Estudio electroanatómico de la aurícula derecha ARR-CHGUV 02/2020

Versión de Hoja de información al paciente-Consentimiento informado: 2.0; 10/Febrero/2020

### ANEXO 3: Tablas de la base de datos.

**Tabla 1.** Datos demográficos.

Casos 1 Control 2	SEXO (V1/M2)	PESO (KG)	ALTURA (CM)	IMC	SC	EDAD
1	1	83	180	25,6	2,02	74
1	1	83	169	29,1	1,93	65
1	2	71	154	29,9	1,69	79
1	1	71,7	160	28	1,75	81
1	1	84	167	30,2	1,93	70
1	1	90	170	31,1	2,01	78
1	1	62	171	21,2	1,72	55
2	1	75	168	26,5	1,84	80
2	1	75	170	25,9	1,86	49
1	1	105	165	38,6	2,1	59
2	1	74	170	25,6	1,85	68
1	1	90	173	30,1	2,03	57
1	1	55	169	19,2	1,03	75
1	1	86	170	29,75	1,97	62
2	2	70	169	24,5	1,8	61
1	1	80	170	27,7	1,92	67
1	1	66	171	22,6	1,77	73

**Tabla 2.** Situación cardiológica basal.

Casos 1 Control 2	Miocardiopatía si/no	Flutter/TPSV	Síntomas (palpitaciones/IC/otros)	FA (si/no)	Diuréticos	Sacubitrilo/Valsartan	IECA/ARA2	Betabloqueantes	Antialdosterónicos /Aldosterona/Eplerenona)	Amiodarona
1	1	Flutter	1	1	0	0	0	1	0	0
1	1	Flutter	1	1	0	0	0	1	0	0
1	1	Flutter	1	0	0	0	0	1	0	0
1	1	Flutter	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	Flutter	1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	Flutter	0	0	0	0	1	1	0	0
1	0	Flutter	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	TPSV	1	0	0	0	0	1	0	0
2	0	TIN	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	Flutter	1	0	0	0	0	1	0	0
2	0	TPSV	1	0	0	0	1	1	0	0
1	0	Flutter	0	0	0	0	1	1	0	1
1	0	Flutter	0	0	1	0	1	1	0	0
1	1	Flutter	1	0	1	0	0	1	0	1
2	0	TIN	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	Flutter	1	0	0	0	0	1	0	0
1	0	Flutter	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tabla 3.** Comorbilidades asociadas.

Casos 1 Control 2	HTA	Diabetes	Obesidad	Hipercolesterolemia	ERC	EPOC	Fumador
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	1	0	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0
2	1	1	0	0	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	0	0
2	1	1	0	1	0	0	1
1	1	0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	1



**Tabla 4.** Análisis del área total de la aurícula derecha.

FLUTTER SI/NO		ÁREA TOTAL					
CASO 1 CONTROL 2	V.MAX (mV)	V.MIN (mV)	ÁREA TOTAL (SUMA 4 CARAS) (cm <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE (0,5) (cm <sup>2</sup> )	% DE ÁREAS DEBAJO VOLTAGE	ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAGE (1,1) (cm <sup>2</sup> )	% DE ÁREAS DE BAJO VOLTAGE
1	15,75	0,012	149,6	11,7	7,80%	27,5	18,38%
1	46,17	0,03	152,5	47,4	31,08%	81,2	53,25%
1	8,71	0,06	160,4	16	9,97%	37,6	23,44%
1	12,95	0,05	160,3	17,5	10,91%	41,5	25,88%
1	18,2	0,04	111,6	10,4	9,30%	16	14,33%
1	8,03	0,04	75,7	21	27,74%	34,5	45,57%
1	10,39	0,09	140,6	4,3	3,05%	23,7	16,90%
2	8,42	0,13	55	0,3	0,54%	10,3	18,70%
2	15,32	0,08	96,5	0,9	0,93%	7,1	7,35%
1	9,11	0,03	117,6	23,9	20,32%	47,1	40,05%
2	10,22	0,04	128	8,1	6,32%	20	15,62%
1	15,1	0,11	110,4	5,9	5,34%	17	15,39%
1	9,6	0,04	86,1	11,2	13%	25,5	29,61%
1	3,93	0,04	114,1	29,5	25,85%	60,6	53,11%
2	10,32	0,04	156,8	9,8	6,25%	21,8	13,90%
1	8,13	0,11	111	7,4	6,66%	18,4	16,57%
1	7,55	0,06	111,6	4,8	4,30%	20,7	18,60%

**Tabla 5.** Análisis del área del istmo cavotricuspídeo.

FLUTTER SI/NO		ISTMO CAVOTRICUSPÍDEO							
CASO 1 CONTROL 2	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	LONGITUD MM	ANCHO MM	V.MAX (mV)	V.MIN (mV)	ABV 0,5 (cm <sup>2</sup> )	% ABV 0,5	ABV 1,10 (cm <sup>2</sup> )	% ABV 1,10
1	16,6	31	47	15,75	0,012	0	0%	1,5	9,00%
1	11,7	29	53	7,95	0,06	2	17,09%	6,3	53,85%
1	15,1	38	36	5,07	0,37	0	0%	0,9	5,96%
1	15,7	36	46	8,11	0,05	4	25,47%	6,9	43,90%
1	16,1	26	57	18,2	0,08	0,3	1,86%	1,9	11,80%
1	19,1	38	47	5,3	0,04	7,3	38,21%	11,1	58,11%
1	13,2	30	42	3,57	0,112	0,7	5,30%	2,8	21,21%
2	6,3	20	32	7,6	0,13	0	0%	1,5	23,80%
2	9,9	28	36	8,31	0,09	0,3	3,30%	1,2	12,12%
1	13,6	40	30	5,4	0,09	1,2	8,82%%	2,6	19,11%%
2	23,3	39	64	4,92	0,08	1,7	7,29%	7,3	31,33%
1	18	38	42	8,8	0,11	3,3	18,30%	6,8	37,77%
1	12,7	25	46	5,48	0,09	1,2	9,44%	3,1	24,40%
1	21,2	37	56	1,55	0,04	8,1	38,20%	14,5	68,39%
2	9	21	37	5,1	1,09	0	0%	0,3	3,33%
1	6,4	16	33	4,2	1,14	0	0%	0%	0%
1	5,9	13	35	4,63	0,55	0	0%	0,8	13,56%%

**Tabla 6.** Análisis del área de la pared posterior.

FLUTTER SI/NO		PARED POSTERIOR						
CASO 1 CONTROL 2		ÁREA (cm²)	V.MÁX	V.MÍN	ABV 0,5 (cm²)	% ABV 0,5	ABV 1,10 (cm²)	% ABV 1,10
1		16	13,83	0,28	6,1	38,13%	8,9	55,60%
1		28,2	1,71	0,04	17	60,28%	20,7	73,40%
1		23,4	7,22	0,06	5,7	24,35%	11,3	48,29%
1		38,2	8,69	0,07	8,9	23,29%	20,2	52,88%
1		18,6	2,9	0,11	8,2	44%	8,8	48,38%
1		21,3	8,03	0,12	4,1	19,24%	9,6	45,07%
1		19,4	7,2	0,14	1,2	6,18%	9,4	48,45%
2		15,5	6,4	0,3	0	0%	1,2	7,74%
2		20	9,35	0,08	0,4	2%	3,5	17,50%
1		17	3,51	0,04	7,6	3,53%%	12,4	72,94%%
2		25,1	6,73	0,04	6,4	25,49%	9,2	36,65%
1		18	6,57	0,15	0,7	3,80%	3,4	18,88%
1		14,9	4,34	0,05	7,8	52,34%	14,2	95,30%
1		20,4	1,61	0,05	10,9	53,43%	14,8	72,54%
2		21,7	5,02	0,04	5,6	25,80%	11	50,69%
1		24,2	4,8	0,11	4,5	18,50%	9,5	39,20%
1		32,3	6,17	0,06	4,2	13%%	16,3	50,5%%

**Tabla 7. Análisis del área de la pared lateral.**

FLUTTER SI/NO		PARED LATERAL						
CASO 1 CONTROL 2		ÁREA (cm²)	V.MÁX (mV)	V.MÍN (mV)	ABV 0,5 (cm²)	% ABV 0,5	ABV 1,10 (cm²)	% ABV 1,10
1		84,3	15,75	0,1	5,6	6,64%	15	17,70%
1		46	11,47	0,04	10,2	22,17%	18,1	39,34%
1		72,5	7,26	0,07	4	5,51%	13,5	18,62%
1		69,5	12,95	0,06	3,7	5,30%	11	15,80%
1		52,5	15,13	0,11	0,6	1%	1,4	2,66%
1		20,4	5,42	0,14	0,4	1,96%	1,9	9,31%
1		77	10,39	0,09	1,7	2,20%	9,1	11,81%
2		22,7	8,42	0,3	0,3	1,32	2,6	11,40%
2		26,4	15,32	0,88	0	0%	0	0%
1		54,5	9,11	0,03	12,6	23,12%	23,7	43,48%
2		41,8	10,22	0,44	0	0%	2	4,78%
1		52,6	15,1	0,3	0,6	1,14%	3,7	7,03%
1		33,7	4,92	0,04	2,2	6,52%	6,6	19,58%
1		19,7	3,93	0,06	4,9	24,87%	12,1	61,42%
2		84,5	10,32	0,07	3,5	4,14%	8,7	10,29%
1		60,7	7,85	0,18	2,9	4,77%	8,9	14,60%
1		58,7	7,55	0,43	0,4	0,70%	1,3	2,21%

**Tabla 8.** Análisis del área de la pared septal.

FLUTTER SI/NO		PARED SEPTAL						
CASO 1	CONTROL 2	ÁREA (cm²)	V.MÁX (mV)	V.MÍN (mV)	ABV 0,5 (cm²)	% ABV 0,5	ABV 1,10 (cm²)	% ABV 1,10
1		32,7	7,9	0,17	0	0,00%	2,1	6,40%
1		66,6	46,17	0,03	18,2	27,32%	36,1	54,20%
1		49,4	8,71	0,06	6,3	12,75%	11,9	24,08%
1		36,9	8,19	0,09	0,9	2,44%	3,4	9,21%
1		24,4	7,1	0,04	1,3	5,32%	3,9	16%
1		14,9	1,86	0,04	9,2	61,74%	11,9	79,86%
1		31	4,28	0,29	0,7	2,25%	2,4	7,74%
2		10,5	3,4	0,4	0	0%	5	47,60%
2		40,2	9,11	0,22	0,2	0%	2,4	5,90%
1		32,5	5,6	0,04	2,5	7,69%	8,4	25,84%
2		37,8	10,22	0,57	0	0%	1,5	3,96%
1		21,8	10,41	0,12	1,3	6%	3,1	14,22%
1		24,8	9,6	0,31	0	0%	1,6	6,45%
1		52,8	3,64	0,07	5,6	10,60%	19,2	36,36%
2		41,6	5,79	0,18	0,7	1,68%	1,8	4,32%
1		17,9	8,13	0,89	0	0%	0,3	1,67%
1		14,7	3,43	0,12	0,2	1,36%	2,3	15,64%

#### ANEXO 4: Tablas de cálculo estadístico.

**Tabla 9.** Cálculos de la media, la mediana, los percentiles 25 y 75 y la desviación estándar para el área total de la aurícula.

		ÁREA TOTAL		
		Total	Flutter	No Flutter
<b>VOLTAJE MÁXIMO mV</b>	N válidos	17	13	4
	Media	12,82	13,36	11,07
	Desviación estándar	9,33	10,61	2,96
	Percentil 25	8,42	8,13	9,32
	Mediana	10,22	9,60	10,27
	Percentil 75	15,10	15,10	12,82
<b>VOLTAJE MÍNIMO mV</b>	N válidos	17	13	4
	Media	,06	,05	,07
	Desviación estándar	,03	,03	,04
	Percentil 25	,04	,04	,04
	Mediana	,04	,04	,06
	Percentil 75	,08	,06	,11
<b>ÁREA TOTAL CM<sup>2</sup></b>	N válidos	17	13	4
	Media	119,87	123,19	109,08
	Desviación estándar	30,90	27,31	43,66
	Percentil 25	110,40	111,00	75,75
	Mediana	114,10	114,10	112,25
	Percentil 75	149,60	149,60	142,40
<b>ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE &lt;0,5</b>	N válidos	17	13	4
	Media	13,54	16,23	4,78
	Desviación estándar	11,84	12,14	4,88
	Percentil 25	5,90	7,40	,60
	Mediana	10,40	11,70	4,50
	Percentil 75	17,50	21,00	8,95
<b>% DE ÁREAS DEBAJO VOLTAJE &lt;0,5</b>	N válidos	17	13	4
	Media	11,14	13,49	3,51
	Desviación estándar	9,43	9,52	3,21
	Percentil 25	5,34	6,66	,74
	Mediana	7,80	9,97	3,59
	Percentil 75	13,00	20,32	6,29
<b>ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE &lt;1,1</b>	N válidos	17	13	4
	Media	30,03	34,72	14,80
	Desviación estándar	19,03	19,20	7,20
	Percentil 25	18,40	20,70	8,70
	Mediana	23,70	27,50	15,15
	Percentil 75	37,60	41,50	20,90
<b>% DE ÁREAS DE BAJO VOLTAJE &lt;1,1</b>	N válidos	17	13	4
	Media	25,10	28,54	13,89
	Desviación estándar	14,26	14,51	4,79
	Percentil 25	15,62	16,90	10,63
	Mediana	18,60	23,44	14,76
	Percentil 75	29,61	40,05	17,16

**Tabla 10.** Cálculos de la media, la mediana, los percentiles 25 y 75 y la desviación estándar para el istmo.

		ISTMO		
		Total	Flutter	No Flutter
<b>ÁREA TOTAL CM<sup>2</sup></b>	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	13,75	14,25	12,13
	<b>Desviación estándar</b>	5,16	4,47	7,61
	<b>Percentil 25</b>	9,90	12,70	7,65
	<b>Mediana</b>	13,60	15,10	9,45
<b>LONGITUD MM</b>	<b>Percentil 75</b>	16,60	16,60	16,60
	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	29,71	30,54	27,00
	<b>Desviación estándar</b>	8,55	8,67	8,76
	<b>Percentil 25</b>	25,00	26,00	20,50
<b>ANCHO MM</b>	<b>Mediana</b>	30,00	31,00	24,50
	<b>Percentil 75</b>	38,00	38,00	33,50
	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	43,47	43,85	42,25
	<b>Desviación estándar</b>	9,82	8,61	14,66
<b>VOLTAJE MÁXIMO mV</b>	<b>Percentil 25</b>	36,00	36,00	34,00
	<b>Mediana</b>	42,00	46,00	36,50
	<b>Percentil 75</b>	47,00	47,00	50,50
	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	7,06	7,23	6,48
<b>VOLTAJE MÍNIMO mV</b>	<b>Desviación estándar</b>	4,21	4,77	1,73
	<b>Percentil 25</b>	4,92	4,63	5,01
	<b>Mediana</b>	5,40	5,40	6,35
	<b>Percentil 75</b>	8,11	8,11	7,96
	<b>N válidos</b>	17	13	4
<b>ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE &lt;0,5</b>	<b>Media</b>	,24	,21	,35
	<b>Desviación estándar</b>	,35	,32	,50
	<b>Percentil 25</b>	,06	,05	,08
	<b>Mediana</b>	,09	,09	,11
	<b>Percentil 75</b>	,13	,11	,61
<b>% DE ÁREAS DEBAJO VOLTAJE &lt;0,5</b>	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	1,77	2,16	,50
	<b>Desviación estándar</b>	2,54	2,78	,81
	<b>Percentil 25</b>	,00	,00	,00
	<b>Mediana</b>	,70	1,20	,15
<b>ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE &lt; 1,1</b>	<b>Percentil 75</b>	2,00	3,30	1,00
	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	10,19	12,51	2,65
	<b>Desviación estándar</b>	12,97	14,02	3,46
	<b>Percentil 25</b>	,00	,00	,00
<b>% DE ÁREAS DEBAJO VOLTAJE &lt;1,1</b>	<b>Mediana</b>	5,30	8,82	1,65
	<b>Percentil 75</b>	17,09	18,30	5,30
	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	4,09	4,55	2,57
	<b>Desviación estándar</b>	4,12	4,37	3,19
<b>ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE &lt; 1,1</b>	<b>Percentil 25</b>	1,20	1,50	,75
	<b>Mediana</b>	2,60	2,80	1,35
	<b>Percentil 75</b>	6,80	6,80	4,40
	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	25,74	28,24	17,65
<b>% DE ÁREAS DE BAJO VOLTAJE &lt;1,1</b>	<b>Desviación estándar</b>	20,31	21,97	12,39
	<b>Percentil 25</b>	11,80	11,80	7,73
	<b>Mediana</b>	21,21	21,21	17,96
	<b>Percentil 75</b>	37,77	43,90	27,56

**Tabla 11.** Cálculos de la media, la mediana, los percentiles 25 y 75 y la desviación estándar para la pared posterior.

		PARED POSTERIOR		
		Total	Flutter	No Flutter
<b>ÁREA TOTAL CM<sup>2</sup></b>	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	22,01	22,45	20,58
	<b>Desviación estándar</b>	6,22	6,83	3,99
	<b>Percentil 25</b>	18,00	18,00	17,75
	<b>Mediana</b>	20,40	20,40	20,85
	<b>Percentil 75</b>	24,20	24,20	23,40
<b>VOLTAJE MÁXIMO mV</b>	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	6,12	5,89	6,88
	<b>Desviación estándar</b>	3,02	3,34	1,81
	<b>Percentil 25</b>	4,34	3,51	5,71
	<b>Mediana</b>	6,40	6,17	6,57
	<b>Percentil 75</b>	7,22	7,22	8,04
<b>VOLTAJE MÍNIMO mV</b>	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	,10	,10	,12
	<b>Desviación estándar</b>	,08	,07	,12
	<b>Percentil 25</b>	,05	,05	,04
	<b>Mediana</b>	,07	,07	,06
	<b>Percentil 75</b>	,12	,12	,19
<b>ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE &lt;0,5</b>	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	5,84	6,68	3,10
	<b>Desviación estándar</b>	4,27	4,27	3,37
	<b>Percentil 25</b>	4,10	4,20	,20
	<b>Mediana</b>	5,70	6,10	3,00
	<b>Percentil 75</b>	7,80	8,20	6,00
<b>% DE ÁREAS DEBAJO VOLTAJE &lt;0,5</b>	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	24,32	27,70	13,32
	<b>Desviación estándar</b>	19,32	19,85	14,25
	<b>Percentil 25</b>	6,18	13,00	1,00
	<b>Mediana</b>	23,29	23,29	13,75
	<b>Percentil 75</b>	38,13	44,08	25,65
<b>ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE &lt;1,1</b>	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	10,85	12,27	6,23
	<b>Desviación estándar</b>	5,38	4,89	4,63
	<b>Percentil 25</b>	8,90	9,40	2,35
	<b>Mediana</b>	9,60	11,30	6,35
	<b>Percentil 75</b>	14,20	14,80	10,10
<b>% DE ÁREAS DE BAJO VOLTAJE &lt;1,1</b>	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	49,06	55,49	28,15
	<b>Desviación estándar</b>	22,08	19,15	19,24
	<b>Percentil 25</b>	39,20	48,29	12,62
	<b>Mediana</b>	48,45	50,50	27,08
	<b>Percentil 75</b>	55,60	72,54	43,67



**Tabla 12.** Cálculos de la media, la mediana, los percentiles 25 y 75 y la desviación estándar para la pared lateral.

		<b>PARED LATERAL</b>		
		<b>Total</b>	<b>Flutter</b>	<b>No Flutter</b>
<b>ÁREA TOTAL CM²</b>	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	51,62	54,01	43,85
	<b>Desviación estándar</b>	21,80	20,17	28,33
	<b>Percentil 25</b>	33,70	46,00	24,55
	<b>Mediana</b>	52,60	54,50	34,10
	<b>Percentil 75</b>	69,50	69,50	63,15
<b>VOLTAJE MÁXIMO mV</b>	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	10,07	9,76	11,07
	<b>Desviación estándar</b>	3,79	4,06	2,96
	<b>Percentil 25</b>	7,55	7,26	9,32
	<b>Mediana</b>	10,22	9,11	10,27
	<b>Percentil 75</b>	12,95	12,95	12,82
<b>VOLTAJE MÍNIMO mV</b>	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	,20	,13	,42
	<b>Desviación estándar</b>	,22	,12	,34
	<b>Percentil 25</b>	,06	,06	,19
	<b>Mediana</b>	,10	,09	,37
	<b>Percentil 75</b>	,30	,14	,66
<b>ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE &lt;0,5</b>	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	3,15	3,83	,95
	<b>Desviación estándar</b>	3,61	3,81	1,71
	<b>Percentil 25</b>	,40	,60	,00
	<b>Mediana</b>	2,20	2,90	,15
	<b>Percentil 75</b>	4,00	4,90	1,90
<b>% DE ÁREAS DEBAJO VOLTAJE &lt;0,5</b>	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	14,25	8,16	34,04
	<b>Desviación estándar</b>	31,44	8,94	65,34
	<b>Percentil 25</b>	1,14	1,96	,00
	<b>Mediana</b>	4,77	5,30	2,07
	<b>Percentil 75</b>	6,64	6,64	68,07
<b>ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE &lt;1,1</b>	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	8,21	9,72	3,33
	<b>Desviación estándar</b>	6,76	6,85	3,75
	<b>Percentil 25</b>	2,00	3,70	1,00
	<b>Mediana</b>	8,70	9,10	2,30
	<b>Percentil 75</b>	12,10	13,50	5,65
<b>% DE ÁREAS DEBAJO VOLTAJE &lt;1,1</b>	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	17,06	20,27	6,62
	<b>Desviación estándar</b>	16,42	17,47	5,28
	<b>Percentil 25</b>	7,03	9,31	2,39
	<b>Mediana</b>	11,81	15,80	7,54
	<b>Percentil 75</b>	18,62	19,58	10,85

**Tabla 13.** Cálculos de la media, la mediana, los percentiles 25 y 75 y la desviación estándar para la pared septal.

		<b>PARED SEPTAL</b>		
		<b>Total</b>	<b>Flutter</b>	<b>No Flutter</b>
<b>ÁREA TOTAL CM<sup>2</sup></b>	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	32,38	32,34	32,53
	<b>Desviación estándar</b>	15,03	15,71	14,77
	<b>Percentil 25</b>	21,80	21,80	24,15
	<b>Mediana</b>	32,50	31,00	39,00
<b>VOLTAJE MÁXIMO mV</b>	<b>Percentil 75</b>	40,20	36,90	40,90
	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	9,03	9,62	7,13
	<b>Desviación estándar</b>	9,93	11,29	3,12
	<b>Percentil 25</b>	4,28	4,28	4,60
<b>VOLTAJE MÍNIMO mV</b>	<b>Mediana</b>	7,90	7,90	7,45
	<b>Percentil 75</b>	9,11	8,71	9,67
	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	,21	,17	,34
	<b>Desviación estándar</b>	,23	,23	,18
<b>ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE &lt;0,5</b>	<b>Percentil 25</b>	,06	,04	,20
	<b>Mediana</b>	,12	,09	,31
	<b>Percentil 75</b>	,29	,17	,49
	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	2,77	3,55	,23
<b>% DE ÁREAS DE BAJO VOLTAJE &lt;0,5</b>	<b>Desviación estándar</b>	4,80	5,27	,33
	<b>Percentil 25</b>	,00	,20	,00
	<b>Mediana</b>	,70	1,30	,10
	<b>Percentil 75</b>	2,50	5,60	,45
	<b>N válidos</b>	17	13	4
<b>ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE &lt;1,1</b>	<b>Media</b>	8,21	10,57	,54
	<b>Desviación estándar</b>	15,46	17,12	,79
	<b>Percentil 25</b>	,00	1,36	,00
	<b>Mediana</b>	2,25	5,32	,25
	<b>Percentil 75</b>	7,69	10,60	1,09
<b>% DE ÁREAS DEBAJO VOLTAJE &lt;1,1</b>	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	6,90	8,20	2,68
	<b>Desviación estándar</b>	9,04	10,02	1,59
	<b>Percentil 25</b>	2,10	2,30	1,65
	<b>Mediana</b>	3,10	3,40	2,10
	<b>Percentil 75</b>	8,40	11,90	3,70
	<b>N válidos</b>	17	13	4
	<b>Media</b>	21,14	22,89	15,45
	<b>Desviación estándar</b>	21,73	22,37	21,45
	<b>Percentil 25</b>	6,40	7,74	4,14
	<b>Mediana</b>	14,22	15,64	5,11
	<b>Percentil 75</b>	25,84	25,84	26,75

**Tabla 14.** Cálculos de la mediana y de los percentiles 25 y 75 de las áreas en las diferentes zonas en cada uno de los grupos.

**Grupo Flutter**

	N válidos	Mediana	Percentil 25	Percentil 75
ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE (0,5)	13	11,70	7,40	21,00
ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE (1,1)	13	27,50	20,70	41,50
% DE ÁREAS DEBAJO VOLTAJE 0,5	13	9,97	6,66	20,32
% DE ÁREAS DE BAJO VOLTAJE 1,1	13	23,44	16,90	40,05
itsmo_ABV 0,5	13	1,20	,00	3,30
itsmo_ABV 1,10	13	2,80	1,50	6,80
itsmo_% ABV 0,5	13	8,82	,00	18,30
itsmo_% ABV 1,10	13	21,21	11,80	43,90
post_ABV 0,5	13	6,10	4,20	8,20
post_ABV 1,10	13	11,30	9,40	14,80
post_% ABV 0,5	13	23,29	13,00	44,08
post_% ABV 1,10	13	50,50	48,29	72,54
lateral_ABV 0,5	13	2,90	,60	4,90
lateral_ABV 1,10	13	9,10	3,70	13,50
lateral_% ABV 0,5	13	5,30	1,96	6,64
lateral_% ABV 1,10	13	15,80	9,31	19,58
septal_ABV 0,5	13	1,30	,20	5,60
septal_ABV 1,10	13	3,40	2,30	11,90
septal_% ABV 0,5	13	5,32	1,36	10,60
septal_% ABV 1,10	13	15,64	7,74	25,84

**Grupo No Flutter**

	N válidos	Mediana	Percentil 25	Percentil 75
ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE (0,5)	4	4,50	,60	8,95
ÁREA TOTAL DE BAJO VOLTAJE (1,1)	4	15,15	8,70	20,90
% DE ÁREAS DEBAJO VOLTAJE 0,5	4	3,59	,74	6,29
% DE ÁREAS DE BAJO VOLTAJE 1,1	4	14,76	10,63	17,16
itsmo_ABV 0,5	4	,15	,00	1,00
itsmo_ABV 1,10	4	1,35	,75	4,40
itsmo_% ABV 0,5	4	1,65	,00	5,30
itsmo_% ABV 1,10	4	17,96	7,73	27,56
post_ABV 0,5	4	3,00	,20	6,00
post_ABV 1,10	4	6,35	2,35	10,10
post_% ABV 0,5	4	13,75	1,00	25,65
post_% ABV 1,10	4	27,08	12,62	43,67
lateral_ABV 0,5	4	,15	,00	1,90
lateral_ABV 1,10	4	2,30	1,00	5,65
lateral_% ABV 0,5	4	2,07	,00	68,07
lateral_% ABV 1,10	4	7,54	2,39	10,85
septal_ABV 0,5	4	,10	,00	,45
septal_ABV 1,10	4	2,10	1,65	3,70
septal_% ABV 0,5	4	,25	,00	1,09
septal_% ABV 1,10	4	5,11	4,14	26,75

**Tabla 15.** Cálculos de la mediana y de los percentiles 25 y 75 de las variaciones del área de bajo voltaje cuando el límite de normalidad se cambia de 0,5 mV 1,1 mV.

		VARIACION 0,5 A 1,1		
		Total	Flutter	No Flutter
Variación Área total	N válidos	17	13	4
	Mediana	14,30	15,90	10,95
	Percentil 25	11,10	13,50	8,10
	Percentil 75	21,60	23,20	11,95
Variación % Área total	N válidos	17	13	4
	Mediana	13,85	14,30	8,48
	Percentil 25	9,91	10,58	7,04
	Percentil 75	17,83	17,83	13,73
Variación Área Istmo	N válidos	17	13	4
	Mediana	1,60	1,90	1,20
	Percentil 25	,90	1,40	,60
	Percentil 75	3,50	3,50	3,55
Variación % Área Istmo	N válidos	17	13	4
	Mediana	14,96	14,96	16,31
	Percentil 25	9,00	9,94	6,08
	Percentil 75	19,90	19,47	23,92
Variación Área Posterior	N válidos	17	13	4
	Mediana	4,80	5,00	2,95
	Percentil 25	2,80	3,70	2,00
	Percentil 75	5,60	6,40	4,25
Variación % Área Posterior	N válidos	17	13	4
	Mediana	20,70	23,94	13,33
	Percentil 25	15,08	17,47	9,45
	Percentil 75	29,59	37,50	20,20
Variación Área Lateral	N válidos	17	13	4
	Mediana	5,20	7,20	2,15
	Percentil 25	2,00	3,10	1,00
	Percentil 75	7,40	7,90	3,75
Variación % Área Lateral	N válidos	17	13	4
	Mediana	9,61	10,50	2,39
	Percentil 25	4,78	7,35	-60,30
	Percentil 75	13,06	13,11	5,47
Variación Área Septal	N válidos	17	13	4
	Mediana	2,20	2,50	1,85
	Percentil 25	1,70	1,80	1,30
	Percentil 75	5,00	5,60	3,60
Variación % Área Septal	N válidos	17	13	4
	Mediana	8,32	10,58	4,69
	Percentil 25	5,49	6,45	3,30
	Percentil 75	18,12	18,12	26,50

## PÓSTER

### ESTUDIO ANATOMO-FUNCIONAL DE LA AURÍCULA DERECHA MEDIANTE TECNOLOGÍA DE CONTACTO EN PACIENTES CON FLUTTER PERITRICUSPÍDEO

Autora: Sandra Romero Martín<sup>1</sup>, Tutor: Aurelio Quesada Dorador<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Católica de San Vicente Mártir, Valencia, España

<sup>2</sup>Hospital General Universitario de Valencia, Valencia, España



Bibliografía

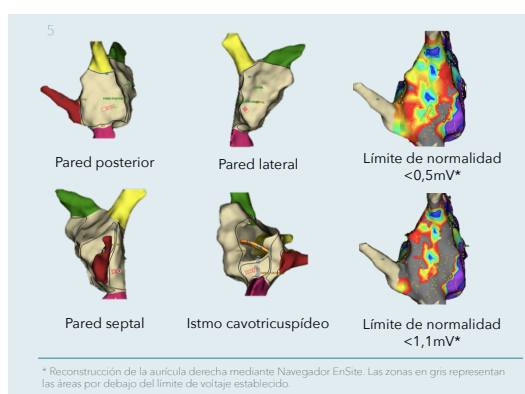
#### INTRODUCCIÓN

El **flutter auricular** es la taquicardia por reentrada más común en la práctica clínica, sin embargo, aún se desconoce su etiología. Con la llegada de la tecnología de contacto, se ha facilitado el estudio de las cavidades cardíacas y ha permitido generar **mapas anatómicos y de voltaje** de manera rigurosa.

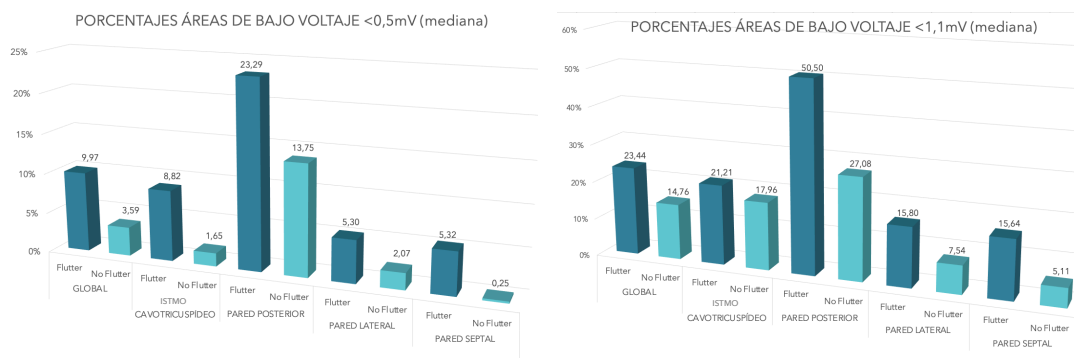
#### OBJETIVOS

El **objetivo principal** de este estudio fue determinar si los pacientes con flutter presentaban más áreas de bajo voltaje en comparación con el grupo control, estableciendo el límite de normalidad en **1,1 mV**.

#### MATERIAL Y MÉTODOS



#### RESULTADOS



Para el límite de **<0,5 mV** y **<1,1mV** las **áreas totales** y el porcentaje que suponen, son significativamente **más elevadas** en el grupo con **Flutter** ( $p < 0,05$ ). El porcentaje de áreas **<1,1mV** en la **pared posterior**, fue **más elevada** en los pacientes con **Flutter** ( $p = 0,045$ ). La modificación del límite de normalidad de **0,5mV a 1,1mV** discriminó mejor las alteraciones de los pacientes con Flutter en el **área total** ( $p = 0,045$ ) y el porcentaje del **área lateral** ( $p = 0,015$ ).

#### CONCLUSIONES

1. Existe un número y porcentaje de áreas de bajo voltaje **significativamente mayor** en los pacientes con flutter que en los controles.
2. La **pared posterior** de la aurícula derecha de los pacientes con flutter presenta un porcentaje **significativamente mayor** de áreas de bajo voltaje que los controles.
3. Existe un **daño difuso** de la aurícula derecha de los **pacientes con flutter** que no fue observado en los pacientes del grupo control.
4. La **modificación del límite** de normalidad por encima de 0,5 mV a 1,1mV, pudo **discriminar mejor las alteraciones** estructurales en el **área total** de la aurícula y en el porcentaje de la **pared lateral**. Estudios futuros deben profundizar más en estos aspectos.